

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
 United States Patent and Trademark  
 Office  
 Box PCT  
 Washington, D.C.20231  
 ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing</b> (day/month/year) 02 November 1999 (02.11.99)	
<b>International application No.</b> PCT/AT99/00027	<b>Applicant's or agent's file reference</b> A 98/00208
<b>International filing date</b> (day/month/year) 02 February 1999 (02.02.99)	<b>Priority date</b> (day/month/year) 05 February 1998 (05.02.98)
<b>Applicant</b> BIERBAUMER, Hans-Peter	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

03 September 1999 (03.09.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election
- ☒
- was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<b>The International Bureau of WIPO</b> 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	<b>Authorized officer</b> Lazar Joseph Panakal Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 16 MAY 2000

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts A 98/00208	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/AT99/00027	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 02/02/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 05/02/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A61L2/08		
Anmelder MEDISCAN GMBH et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
  - I ☒ Grundlage des Berichts
  - II ☐ Priorität
  - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
  - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
  - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
  - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
  - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
  - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  03/09/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  12. 05. 00
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Tragoustis, M  Tel. Nr. +49 89 2399 8623 

**I. Grundlag des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

1-34                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

16-103                    ursprüngliche Fassung

1-15                      eingegangen am                      02/02/2000    mit Schreiben vom    31/01/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/10-10/10                ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,            Seiten:  
☐ Ansprüche,              Nr.:  
☐ Zeichnungen,            Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründet Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

**1. Feststellung**

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche 1-103 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-103
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche 1-103 Nein: Ansprüche

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

1. Die Anmeldung betrifft (siehe Anspruch 1) ein Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes, bei dem das Gut mit einem Fördersystem durch einen Elektronenstrahl aus einer Bestrahlungseinrichtung in einer Bestrahlungskammer bewegt wird. Ein solches Verfahren, das alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 aufweist, ist aus D1: Radiation Physics and Chemistry Bd. 36, Nr. 5, Seiten 661-665 bekannt. In diesem bekannten Verfahren wird das zu bestrahlende Gut horizontal durch den Elektronenstrahl bewegt, während gemäß dem Kennzeichen des Anspruchs 1 das Gut eine Vertikalbewegung durch den Elektronenstrahl ausführt.  
Die beanspruchte Vertikalbewegung ist eine Alternative, zu welcher der Fachmann aufgrund raumbedingten Gegebenheiten (z. B. enge Räumlichkeiten) oder aufgrund großer Dicke des zu bestrahlenden Gutes greifen wird ohne erfinderisches Zutun. Die vertikale Förderung von Gütern ist bekannt und eine solche Förderung in einer Bestrahlungskammer einer Bestrahlungseinrichtung auszuführen verlangt keine erfinderische Tätigkeit.  
Die abhängigen Ansprüche 2-42 betreffen Maßnahmen, die entweder aus D1 bekannt sind oder geläufige Maßnahmen im Gebiet der Elektronenbestrahlung darstellen. Diese Ansprüche sind deshalb ebenfalls nicht erfinderisch.  
Obige Bemerkungen und Schlußfolgerungen gelten entsprechend für die Vorrichtungsansprüche 43-103.
2. Auf Beschreibungsseite 13, Zeile 20 heißt es, daß vorzugsweise gepulste Elektronen verwendet werden, während gemäß dem Anspruch 1 die austretenden Elektronen immer gepulst werden (Art. 6 PCT).  
Anspruch 16 ist identisch mit Anspruch 15.  
Verschiedene Aussagen in der Beschreibung (siehe z.B. Seite 11, Zeilen 15-17; Seite 33, Zeilen 26-35) sind vage und verursachen Unklarheit.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes, insbesondere eines Materials, eines Abfalls, eines Bauteils, eines Lebensmittels, einer Flüssigkeit, eines Gases oder dgl.,  
5 bei dem das Gut mit einem Fördersystem durch einen Strahl bewegter Teilchen aus zumindest einer Bestahlungseinrichtung, insbesondere einem Elektronenbeschleuniger, in einer Bestahlungskammer bewegt wird, wobei die zur Bestrahlung benötigten, aus einer Glühkathode austretenden Elektronen fokussiert und in einer Beschleunigereinheit mit Wellen einer bestimmten, vordefinierbaren Frequenz gepulst werden und mit  
10 einer bestimmten Frequenz aus der Elektronenaustrittsvorrichtung austreten und auf das zu bestrahlende Gut gelenkt werden, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut auf einem eine Vertikalbewegung durch den Elektronenstrahl ausführenden Proßförderer bestrahlt wird.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung der Elektronen elektromagnetische Wellen eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der elektromagnetischen Wellen Hohlraumresonatoren eingesetzt werden.  
20
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die stehende Welle in der Beschleunigereinheit von einer gepulsten Mikrowelle angeregt wird.
- 25 5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die gepulsten Mikrowellen von einem Oszillator erzeugt und vorzugsweise von einem Klystron verstärkt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-  
30 durch gekennzeichnet, daß die Vortriebsgeschwindigkeit zumindest eines Teils des Fördersystems, die Scanhöhe und die Zahl der Pulse sowie die Pulsdauer so aufeinander abgestimmt werden, daß sich die Pulse der Elektronenstrahlung um mindestens 30 %, vorzugsweise 50 %, überlappen.
- 35 7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung Elektronen mit einer Energie von 5 MeV bis 30 MeV, bevorzugt 10 MeV, verwendet werden.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vortriebsgeschwindigkeit des Fördersystems vorzugsweise nach dem Aufbau von Puffern auf die Verweildauer des Gutes am Prozeßförderer abgestimmt ist.
- 5
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßförderer eine aus einer Vertikal- und Drehbewegung zusammengesetzte Bewegung während der Bestrahlung ausführt.
- 10
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine mittlere Beamleistung im Bereich von 5 kW bis 40 kW, bevorzugt zwischen 10 kW und 30 kW, insbesondere 20 kW, verwendet wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
- 15 durch gekennzeichnet, daß die Bestrahlung des Gutes annähernd parallel zu einer Bewegungsrichtung des Gutes erfolgt.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
- 20 durch gekennzeichnet, daß die Bestrahlung des Gutes annähernd senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Gutes erfolgt.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
- 25 durch gekennzeichnet, daß das Gut sowohl während einer Abwärts- als auch einer Aufwärtsbewegung bestrahlt wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
- 30 durch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung des Gutes mehrere Elektronenbeschleuniger eingesetzt werden.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
- 35 durch gekennzeichnet, daß das Gut alternierend von mehreren Seiten bestrahlt wird, vorzugsweise in auf das Fördersystem bezogener vertikaler bzw. horizontaler Richtung.

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference A 98/00208	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/AT99/00027	International filing date (day/month/year) 02 February 1999 (02.02.99)	Priority date (day/month/year) 05 February 1998 (05.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61L 2/08, A23L 3/26, A23B 4/015, 5/015, 7/015, 9/06, A23L 3/00		
Applicant MEDISCAN GMBH		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.	
<input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).	
These annexes consist of a total of <u>2</u> sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

RECEIVED  
JUL 05 2001  
TC 1700RECEIVED  
FEB - 1 2001  
TC 3700 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 03 September 1999 (03.09.99)	Date of completion of this report 12 May 2000 (12.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/AT99/00027

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*);

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-34, as originally filed,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 16-103, as originally filed,  
 Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 Nos. 1-15, filed with the letter of 31 January 2000 (31.01.2000),  
 Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/10-10/10, as originally filed,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
 sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/AT 99/00027

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-103	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-103	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-103	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

The application (see Claim 1) relates to a method for irradiating an item, wherein the item is moved by a conveyor system through a beam of electrons emitted from an irradiation device in an irradiation chamber. Such a method with all the features defined in the preamble of Claim 1 is known from document D1 (Radiation Physics and Chemistry, Vol. 36, No. 5, pages 661-665). In the known method, the item to be irradiated is moved horizontally through the electron beam, whereas according to the characterising part of Claim 1 the item moves vertically through the electron beam.

The claimed vertical movement is an alternative which a person skilled in the art could resort to without contributing an inventive step for reasons of space availability (for example, restricted space) or because of the thickness of the item to be irradiated. Vertical conveyance of items is known, and conveying an item in this way in an irradiation chamber containing an irradiation device does not require an inventive step.

Dependent Claims 2-42 relate to measures which either are known from D1 or represent routine measures in the field of electron irradiation. These claims therefore also lack an inventive step.

The above comments and conclusions apply in a similar way to device Claims 43-103.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/AT 99/00027

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

According to line 20 on page 13 of the description it is *preferable* to use pulsed electrons, whereas Claim 1 states that the electron output is *always* pulsed (PCT Article 6).

Claim 16 is identical to Claim 15.

The description contains a number of statements that are vague and create problems of clarity (see, for example, page 11, lines 15-17, and page 33, lines 26-35).

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : A61L 2/08, A23L 3/26, A23B 4/015, 5/015, 7/015, 9/06, A23L 3/00		A3	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/39750</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	12. August 1999 (12.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT99/00027		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Februar 1999 (02.02.99)			
(30) Prioritätsdaten: A 208/98 5. Februar 1998 (05.02.98) AT			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MEDIS- CAN GMBH [AT/AT]; Bad Haller Strasse 30, A-4550 Kremsmünster (AT).			
(72) Erfinder; und			
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BIERBAUMER, Hans-Peter [AT/AT]; Achleiten 67, A-4532 Rohr (AT).			
(74) Anwalt: SECKLEHNER, Günter, Pyhrnstrasse 1, A-8940 Liezen (AT).		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenbe- richts: 4. November 1999 (04.11.99)	

(54) Title: METHOD FOR IRRADIATING AN ITEM WITH ELECTRON RADIATION

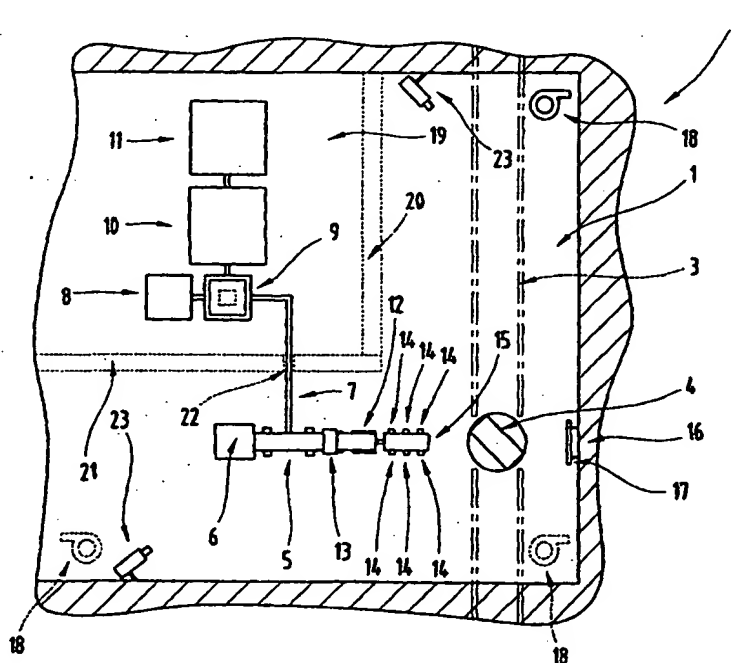
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESTRAHLEN EINES GUTES MIT ELEKTRONENBESTRAHLUNG

## (57) Abstract

The invention relates to a method for irradiating an item (4), especially a material, a waste product, a component, a food product, a liquid, a gas or the like. According to the inventive method, the item (4) is moved by a conveyor system (3) through particles moved by irradiation from at least one irradiation device, especially an electron accelerator, into an irradiation chamber. The electrons needed for irradiation and emitted by a hot cathode (6) are focused and then pulsed with waves having a given, predetermined frequency in an acceleration unit. Subsequently, the electrons are outputted at a given frequency from the electron emission device (15) and directed towards the item (4) to be irradiated.

## (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes (4), insbesondere eines Materials, eines Abfalls, eines Bauteils, eines Lebensmittels, einer Flüssigkeit, eines Gases oder dgl., bei dem das Gut (4) mit einem Fördersystem (3) durch einen Strahl bewegter Teilchen aus zumindest einer Bestrahlungseinrichtung, insbesondere einem Elektronenbeschleuniger, in einer Bestrahlungskammer bewegt wird. Die zur Bestrahlung benötigten, aus einer Glühkathode (6) austretenden Elektronen werden fokussiert, in einer Beschleunigereinheit mit Wellen einer bestimmten, vordefinierbaren Frequenz gepulst, treten mit einer bestimmten Frequenz aus der Elektronenaustrittsvorrichtung (15) aus und werden auf das zu bestrahlende Gut (4) gelenkt.



## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61L2/08 A23L3/26 A23B4/015 A23B5/015 A23B7/015  
A23B9/06 A23L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61L A23B A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>SADAT T. &amp; VASSENAIX M.: "Use of a linear accelerator for decontamination of deboned poultry meat"</p> <p>RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, vol. 36, no. 5, 1990, pages 661-665, XP002111443</p> <p>the whole document</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	<p>1-8, 11, 13, 14, 16, 18-26, 28, 31, 32, 34-38, 40-43, 48, 49, 51, 53-56, 58-62, 64-75, 77-83, 86-89, 92, 93, 97-101, 103</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 August 1999

Date of mailing of the international search report

03/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Muñoz, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 99/00027

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p style="text-align: center;">---</p> <p>Z.ZIMEK ET AL.: "EB industrial facility for radiation sterilization of medical devices" RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, vol. 42, no. 1-3, 1993, pages 571-572, XP002111442</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p>the whole document</p>	<p>1-8,11, 13,14, 16, 18-25, 28,31, 33-38, 41-43, 46-48, 50-56, 58,59, 61-75, 77-83, 86-89, 92,93, 97-101, 103</p>
X	<p style="text-align: center;">---</p> <p>ALLEN J T ET AL: "A fully integrated 10 MeV electron beam sterilization system" RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, vol. 46, no. 4, 12 October 1995 (1995-10-12), page 457-460 XP004051111 ISSN: 0969-806X</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p>the whole document</p>	<p>1-9,11, 12,14, 16, 18-26, 28,31, 32, 34-43, 48,49, 51-56, 58,59, 61-85, 87-89, 92,93, 97-101, 103</p>
0,X	<p style="text-align: center;">---</p> <p>Proceedings of the 10th International Meeting on radiation Processing, 11-16 May 1997, Anaheim, USA, published in "Radiation Physics and Chemistry", Vol 52,Nr 1-6 (1998-06-01), page 491-494. Hackett J L: "A state of the art electron beam sterilization facility - An integrated system" XP002112487</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p>the whole document</p>	<p>1-8,11, 13,14, 16, 18-26, 28-32, 34,43, 48,49, 51-56, 58,59, 61-75, 77-83, 86-89, 92,93, 95, 97-101, 103</p>

-/--

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
O,X	<p>Proceedings of the 10th International Meeting on radiation Processing, 11-16 May 1997, Anaheim, USA, published in "Radiation Physics and Chemistry", Bd 52,Nr 1-6 (1998-06-01), page 469-473.  Kamino Y: "10 MeV 25kW industrial electron LINAC"  XP002112515</p> <p>the whole document</p>	<p>1-8,11,  13-16,  18-25,  34-43,  51,  53-56,  58-75,  80-83,  86-89,  92,93,  97-101,  103</p>
X	<p>EP 0 731 626 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD)  11 September 1996 (1996-09-11)  abstract  claims</p>	<p>1-5,12,  13</p>
A	<p>MCKEOWN J ET AL: "Beam scanning for dose uniformity"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  vol. 46, no. 46,  12 September 1995 (1995-09-12), page  1363-1372 XP004051299  ISSN: 0969-806X</p>	
A	<p>MCLAUGHLIN W L ET AL: "Dosimetry systems for radiation processing"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  vol. 46, no. 46,  12 September 1995 (1995-09-12), page  1163-1174 XP004051261  ISSN: 0969-806X</p>	
A	<p>BURNS P ET AL: "The measurement, control, and validation of critical parameters in an electron beam sterilization facility"  NUCLEAR INSTRUMENTS &amp; METHODS IN PHYSICS RESEARCH, SECTION - B: BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS,  vol. 113, no. 1, 1 June 1996 (1996-06-01),  page 96-98 XP004007773  ISSN: 0168-583X</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/AT 99/00027

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0731626 A	11-09-1996	JP 8241692 A	17-09-1996
		JP 8273898 A	18-10-1996
		US 5849252 A	15-12-1998
<hr/>			

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 A61L2/08 A23L3/26 A23B4/015 A23B5/015 A23B7/015  
A23B9/06 A23L3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61L A23B A23L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SADAT T. & VASSENAIX M.: "Use of a linear accelerator for decontamination of deboned poultry meat" RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, Bd. 36, Nr. 5, 1990, Seiten 661-665, XP002111443	1-8, 11, 13, 14, 16, 18-26, 28, 31, 32, 34-38, 40-43, 48, 49, 51, 53-56, 58-62, 64-75, 77-83, 86-89, 92, 93, 97-101, 103
	das ganze Dokument	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. August 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Muñoz, M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>---  Z.ZIMEK ET AL.: "EB industrial facility for radiation sterilization of medical devices"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  Bd. 42, Nr. 1-3, 1993, Seiten 571-572,  XP002111442</p> <p>das ganze Dokument</p>	1-8,11, 13,14, 16, 18-25, 28,31, 33-38, 41-43, 46-48, 50-56, 58,59, 61-75, 77-83, 86-89, 92,93, 97-101, 103
X	<p>---  ALLEN J T ET AL: "A fully integrated 10 MeV electron beam sterilization system"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  Bd. 46, Nr. 4,  12. Oktober 1995 (1995-10-12), Seite  457-460 XP004051111  ISSN: 0969-806X</p> <p>das ganze Dokument</p>	1-9,11, 12,14, 16, 18-26, 28,31, 32, 34-43, 48,49, 51-56, 58,59, 61-85, 87-89, 92,93, 97-101, 103
O,X	<p>---  Proceedings of the 10th International Meeting on radiation Processing, 11-16 May 1997, Anaheim, USA, veröffentlicht in "Radiation Physics and Chemistry", Vol 52,Nr 1-6 (1998-06-01), seite 491-494.  Hackett J L: "A state of the art electron beam sterilization facility - An integrated system"  XP002112487</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>---</p>	1-8,11, 13,14, 16, 18-26, 28-32, 34,43, 48,49, 51-56, 58,59, 61-75, 77-83, 86-89, 92,93, 95, 97-101, 103

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
O,X	<p>Proceedings of the 10th International Meeting on radiation Processing, 11-16 May 1997, Anaheim, USA, veröffentlicht in "Radiation Physics and Chemistry", Bd 52,Nr 1-6 (1998-06-01), seite 469-473.  Kamino Y: "10 MeV 25kW industrial electron LINAC"  XP002112515</p> <p>das ganze Dokument</p> <p>---</p>	<p>1-8,11,  13-16,  18-25,  34-43,  51,  53-56,  58-75,  80-83,  86-89,  92,93,  97-101,  103</p>
X	<p>EP 0 731 626 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD)  11. September 1996 (1996-09-11)  Zusammenfassung  Ansprüche</p> <p>---</p>	<p>1-5,12,  13</p>
A	<p>MCKEOWN J ET AL: "Beam scanning for dose uniformity"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  Bd. 46, Nr. 46,  12. September 1995 (1995-09-12), Seite  1363-1372 XP004051299  ISSN: 0969-806X</p> <p>---</p>	
A	<p>MCLAUGHLIN W L ET AL: "Dosimetry systems for radiation processing"  RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY,  Bd. 46, Nr. 46,  12. September 1995 (1995-09-12), Seite  1163-1174 XP004051261  ISSN: 0969-806X</p> <p>---</p>	
A	<p>BURNS P ET AL: "The measurement, control, and validation of critical parameters in an electron beam sterilization facility"  NUCLEAR INSTRUMENTS &amp; METHODS IN PHYSICS RESEARCH, SECTION - B: BEAM INTERACTIONS WITH MATERIALS AND ATOMS,  Bd. 113, Nr. 1, 1. Juni 1996 (1996-06-01),  Seite 96-98 XP004007773  ISSN: 0168-583X</p> <p>-----</p>	

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internati 35 Aktenzeichen

PCT/AT 99/00027

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0731626 A	11-09-1996	JP 8241692 A	17-09-1996
		JP 8273898 A	18-10-1996
		US 5849252 A	15-12-1998
<hr/>			

**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup>:</b> A61L 2/00	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> WO 99/39750  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 12. August 1999 (12.08.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/AT99/00027  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 2. Februar 1999 (02.02.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> A 208/98      5. Februar 1998 (05.02.98)      AT  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> MEDIS-CAN GMBH [AT/AT]; Bad Haller Strasse 30, A-4550 Kremsmünster (AT).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> BIERBAUMER, Hans-Peter [AT/AT]; Achleiten 67, A-4532 Rohr (AT).  <b>(74) Anwalt:</b> SECKLEHNER, Günter; Pyhmstrasse 1, A-8940 Liezen (AT).	<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AL, AM, AT, AT (Gebrauchsmuster), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  <b>Veröffentlicht</b> Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.	

GESCANNT AM

27. Aug. 1999

Erl. ....u.....

**(54) Title:** METHOD FOR IRRADIATING AN ITEM

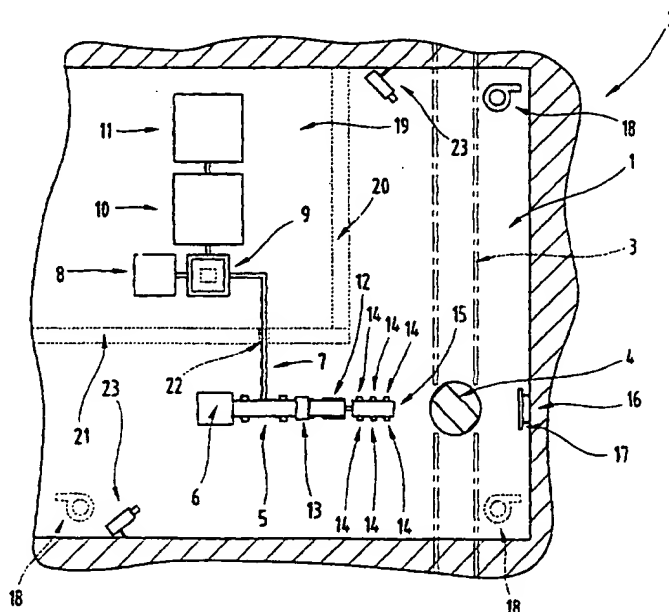
**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BESTRAHLEN EINES GUTES

**(57) Abstract**

The invention relates to a method for irradiating an item (4), especially a material, a waste product, a component, a food product, a liquid, a gas or the like. According to the inventive method, the item (4) is moved by a conveyor system (3) through particles moved by irradiation from at least one irradiation device, especially an electron accelerator, into an irradiation chamber. The electrons needed for irradiation and emitted by a hot cathode (6) are focused and then pulsed with waves having a given, predetermined frequency in an acceleration unit. Subsequently, the electrons are outputted at a given frequency from the electron emission device (15) and directed towards the item (4) to be irradiated.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes (4), insbesondere eines Materials, eines Abfalls, eines Bauteils, eines Lebensmittels, einer Flüssigkeit, eines Gases oder dgl., bei dem das Gut (4) mit einem Fördersystem (3) durch einen Strahl bewegter Teilchen aus zumindest einer Bestrahlungseinrichtung, insbesondere einem Elektronenbeschleuniger, in einer Bestrahlungskammer bewegt wird. Die zur Bestrahlung benötigten, aus einer Glühkathode (6) austretenden Elektronen werden fokussiert, in einer Beschleunigereinheit mit Wellen einer bestimmten, vordefinierbaren Frequenz gepulst, treten mit einer bestimmten Frequenz aus der Elektronenaustrittsvorrichtung (15) aus und werden auf das zu bestrahlende Gut (4) gelenkt.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestrahlung eines Gutes gemäß den Merkmalen des Anspruches 1, sowie eine Anlage zum Bestrahlen eines Gutes gemäß Anspruch 43.

Die strahlenchemische Behandlung von Produkten unterschiedlicher Spezies mit Strahlung aus den verschiedensten Quellen, z.B.  $\gamma$ -, Elektronenstrahlung, ist ein Verfahren, welches in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnt. Durch den Einsatz hochenergetischer Strahlung kann dieses Verfahren auch zur Sterilisation von Produkten eingesetzt werden. Bislang kam dabei aber vor allem zur Erreichung dieser Qualitätssteigerung neben der Begasung mit Giften, wie Methylbromid oder Ethylenoxid, vor allem die Bestrahlung mit radioaktiven Isotopen, beispielsweise Kobalt 60 oder Cäsium 137, zum Einsatz. Zwar werden durch derartige Verfahren Mikroben, Bakterien und Keime in hohem Maße abgetötet, es ist jedoch dabei zu bedenken, daß die Strahlenquelle ständig aktiviert ist und nicht "einfach" abgeschaltet werden kann, sodaß bei Wartungsarbeiten in diesen Anlagen ständig eine potentielle Gefährdung des Wartungspersonals gegeben ist. Zudem ist diese Art von Strahlenkosmetik zumindest in der Welt der Medien nicht unumstritten und lassen sich derart behandelte Produkte nur schlecht verkaufen. Außerdem gehen wichtige Vitamine, Mineralien und Nährwerte verloren. Eine Bestrahlungsanlage dieser Art ist beispielsweise aus der US 3,564,241 A bekannt. Dieses Dokument behandelt eine Anlage, bei der Waren aller Art zur Sterilisation in Körbe geladen werden, welche auf über Kopf angebrachten Schienen geführt sind. Die Körbe werden auf diesen Schienen in das Innere einer Strahlungskammer verbracht, wo sie durch die gewählte Art der Verlegung der Führungsschiene sowohl von vorne als auch von hinten mit Kobalt 60 bestrahlt werden.

Um diese Probleme zu vermeiden, wurden die Bestrahlungsverfahren derart weiterentwickelt, daß anstelle von radioaktivem Material beheizte Kathoden als Strahlenquelle zum Einsatz kamen. Die aus der Kathode austretenden Elektronen werden zur Anode hin beschleunigt und fokussiert und im Endeffekt auf die zu sterilisierenden Produkte gelenkt. Die Praxis zeigt, daß der Sterilisationsgrad der Produkte mit jenem vergleichbar ist, der durch radioaktive Strahlenbehandlung erzielt werden kann. Eine derartige Anlage ist aus der WO 94/22162 A bekannt. In ihrem Aufbau ist diese Anlage, abgesehen von der Art der Strahlenquelle, mit der aus oben angeführter US-A bekannten Anlage vergleichbar. Auch hier werden wiederum die Waren in Körben, welche auf

einer Schiene geführt sind, durch den Behandlungsraum transportiert. Nachteilig bei dieser Art der Beförderung der Produkte ist es, daß durch die gewählte Art des Transportsystems, im speziellen Teile der Transportkörbe, welche einer ständig wiederkehrenden Bestrahlung ausgesetzt sind, dieses einem erhöhten Verschleiß unterliegt.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Anlage zum Bestrahlen eines Gutes zu schaffen, die eine gleichmäßige Beaufschlagung mit Elektronen über einen möglichst großen Volumensbereich ermöglicht.

- 10 Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhaft ist dabei, daß es mit dem derartigen Verfahren erstmals möglich ist, Güter unterschiedlichster Art, beispielsweise Lebensmittel wie Gewürze, Wasser oder dgl., Werkstoffe wie z.B. Kunststoffe, Keramiken, Metalle oder dgl., so zu bestrahlen, daß damit eine bedeutende Qualitätsverbesserung erreicht werden kann. Von Vorteil ist da-  
15 bei auch, daß die Elektronenstrahlung mit einer vordefinierbaren Frequenz gepulst werden kann, wodurch die Homogenität der Dosisverteilung im zu bestrahlenden Gut günstig beeinflußt werden kann.

- 20 Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da es hierdurch möglich wird, Elektronen mit hoher Energie auf einfache Art und Weise zu beschleunigen.

- 25 Durch eine Ausgestaltung nach Anspruch 3 wird auf vorteilhaft Weise ein Volumen zur Verfügung gestellt, in welchem sich die erzeugten elektromagnetischen Wellen in Form einer stehenden Welle ausbreiten können.

- 30 Durch die vorteilhaften Weiterbildungen nach den Ansprüchen 4 und 5 ist es einerseits möglich, eine einfache und im Betrieb sichere Technologie zur Beschleunigung der Elektronen einzusetzen und andererseits den Effekt der Beschleunigung zu verstärken.

- Durch die Ausbildung nach Anspruch 6 wird auf vorteilhafte Weise eine weitere Steigerung der Homogenität der Dosisverteilung in dem zu bestrahlenden Gut erreicht.

- 35 Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform nach Anspruch 7, da damit Elektronen mit einer Energie zur Verfügung gestellt werden können, die die Sicherheit zur Erreichung des gewünschten Effektes in dem zu bestrahlenden Gut weiter erhöht.

Mit der Ausgestaltung nach Anspruch 8 ist es auf vorteilhafte Weise möglich, die jeweils erforderliche Strahlendosis auf das zu bestrahlende Gut und im speziellen auf dessen Abmessungen abzustimmen.

- 5      Vorteilhaft sind auch weitere Ausführungsformen nach den Ansprüchen 9 und 10, da es damit möglich ist, die zu bestrahlenden Güter auf einfache Art und Weise einer Mehrfachbestrahlung zu unterziehen.

- 10     Von Vorteil ist auch eine Ausführung nach Anspruch 11, da damit eine Beschleunigereinheit zur Verfügung gestellt werden kann, deren Leistung ausreicht, um die gewünschten Effekte beim Bestrahlen des Gutes bzw. der Güter zu erreichen.

- 15     Durch eine Bestrahlungsanordnung nach den Ansprüchen 12 und 13 wird mit Vorteil erreicht, daß die Bestrahlung der Güter keine negativen Auswirkungen auf Teile der Anlage zur Bestrahlung der Güter hat.

- 20     Vorteilhaft bei einem Verfahren nach Anspruch 14 ist, daß aufgrund der Mehrfachbestrahlung bei der Abwärts- und der Aufwärtsbewegung der Güter die Betriebsparameter der erfindungsgemäßen Anlage auf einem Niveau gehalten werden können, die einen störungsfreien Betrieb für einen langen Zeitraum ermöglichen.

Nach einer Weiterbildung nach Anspruch 15 wird eine vorteilhafte Verkürzung des Bestrahlungsprozesses und somit ein höherer Gutumsatz erreicht.

- 25     Durch die Ausbildung nach den Ansprüchen 16 und/oder 17 ist es auf vorteilhafte Weise möglich, bei einer hohen Produktionsrate die zu verabreichende Dosis auf die jeweiligen Eigenschaften der zu bestrahlenden Güter abzustimmen.

- 30     Durch eine Verfahrensvariante nach Anspruch 18 ist es möglich, die während der Bestrahlung verabreichte Dosis radiochrom für eine spätere Auswertung festzuhalten und diese Daten einer späteren Kontrolle zugänglich zu machen.

- 35     Durch vorteilhafte Weiterbildungen nach den Ansprüchen 19 und 20 wird ein hoher Automatisierungsgrad des Bestrahlungsprozesses erreicht.

Vorteilhaft ist aber auch eine Weiterbildung nach Anspruch 21, da damit eine zusätzliche Kontroll- und Überwachungsroutine geschaffen wird.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 22 ist mit Vorteil eine universelle Anwendbarkeit des Verfahrens für Güter unterschiedlichster Art möglich.

5      Gemäß einer Ausbildung nach den Ansprüchen 23 und 24 können die zu bestrahlenden Güter bzw. die eingesetzten Transportelemente auf einfache Art individualisiert werden und ist so ein Nachvollzug des Bestrahlungsprozesses zu einem späteren Zeitpunkt auf einfache Weise möglich.

10     Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 25 als vorteilhaft, da damit mit einem hohen Sicherheitsgrad ein zur Kontrolle der verabreichten Strahlendosis verwendetes Dosimeter eindeutig dem Gut, an dem dieses Dosimeter angebracht war, zugeordnet werden kann.

15     Nach den vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 26 und 27 wird eine Produktivitätssteigerung erreicht.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 28 ist eine vorteilhafte Steigerung des Auslastungsgrades der Beschleunigereinheit möglich.

20     Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 29 ist es auf vorteilhafte Weise möglich, Güter entsprechend ihrem Behandlungsgrad dem Beschleunigerraum zuzuführen.

25     Dabei erweist sich eine Ausgestaltung nach Anspruch 30 als vorteilhaft, da damit eine weitere Steigerung des Automatisierungsgrades des Produktionsprozesses erfolgen kann.

30     Vorteilhaft ist weiters eine Ausgestaltung nach Anspruch 31, wonach eine Mehrfachbestrahlung eines Gutes durchgeführt werden kann, sodaß die Betriebsparameter der Beschleunigereinheit auf einem Niveau gehalten werden können, die einen störungsfreien Lauf über einen langen Zeitraum gewährleisten.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 32 kann der Zu- und Abtransport von Gütern auf einfache Art überwacht werden.

35     Durch die Weiterbildung nach Anspruch 33 ist es auf einfache Art und Weise möglich, das Bestrahlungsverfahren in die Produktionslinie eines Herstellungsprozesses für Güter zu integrieren.

Nach einer Ausführungsvariante gemäß Anspruch 34 können fertigbestrahlte Güter einer Verladezone zugeführt werden.

5 Die Ausgestaltung nach Anspruch 35 stellt eine wirkungsvolle Maßnahme zur Verfügung, mit der die im Gut deponierte Dosis definiert werden kann.

Bei der Ausgestaltung nach Anspruch 36 ist von Vorteil, daß die zu verabreichende minimale Strahlendosis über signifikante Punkte im bzw. am Gut ermittelt wird, sodaß die im eigentlichen Produktionsprozeß verwendeten Parameter für die Bestrahlung die  
10 größtmögliche Gutschonung gewährleisten.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 37, wonach die Verfahrensparameter in Abhängigkeit von der zu verabreichenden Strahlendosis eingestellt, geregelt und kontrolliert werden können.

15 Vorteilhaft ist auch eine Ausführungsform nach Anspruch 38, wonach ein Mittel zur Verfügung gestellt wird, welches eine wiederkehrende Kontrolle der Stabilität des Bestrahlungsprozesses ermöglicht.

20 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 39 kann die Kontrolle der Stabilität des Bestrahlungsprozesses individuell und zufallsverteilt erfolgen.

Es ist aber auch eine Weiterbildung des Verfahrens, wie in Anspruch 40 beschrieben, möglich, bei der die Kontrolle des Bestrahlungsprozesses durch z.B. Visualisierung  
25 auf einem Bildschirm praktisch auf einen Blick erfolgen kann.

Bei den Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 41 und 42 ist von Vorteil, daß die Regelung einzelner Anlageteile, insbesondere des Prozeßförderers und des Elektronenbeschleunigersystems mit kurzer Zeitverzögerung erfolgen kann.

30 Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch die Merkmale im Anspruch 43 gelöst. Dabei erweist sich als vorteilhaft, daß im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen die Beschränkung auf eine bestimmte maximale Gutgröße weitestgehend aufgehoben ist und daß es zudem möglich ist, den Elektronenbeschleuniger und den größten Teil  
35 des Fördersystems in unterschiedlichen Räumen anzuordnen. Damit werden Teile des Fördersystems bestmöglich vor einer zu hohen Strahlenbelastung geschützt.

Die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 44 und 45 ermöglichen mit Vorteil, daß das Gut über einen Großteil seiner Oberfläche bestrahlt werden kann.

5 Durch eine Anordnung der Beschleunigereinheit gemäß den Ansprüchen 46 oder 47 ist eine vorteilhafte Reduzierung der Beschaffungskosten einer derartigen Anlage zu erzielen, da jener Raum, in dem der Elektronenbeschleuniger angeordnet ist, in seinen Abmessungen klein gehalten werden kann und insbesondere bei unterirdischer Anordnung das umliegende Erdreich zur Abschirmung der Elektronenstrahlung herangezogen werden kann.

10 Durch eine Weiterbildung nach Anspruch 48 kann mit Vorteil auf spezielle Zuführ- und Abtransportvorkehrungen, wie beispielsweise Schleusen, verzichtet werden.

15 Gemäß einer Weiterbildung nach Anspruch 49 wird eine kostengünstige Variante einer erfindungsgemäßen Anlage zur Verfügung gestellt.

20 Durch die Weiterbildung nach Anspruch 50 kann eine derartige erfindungsgemäße Anlage auf einfache Weise in eine Gesamtanlage für einen Produktionsprozeß integriert werden. Zudem können mit dieser Ausführung auf einfache Weise Vorkehrungen geschaffen werden, die einen schnelleren und sicheren Abtransport der fertigen Güter, beispielsweise durch einen LKW, erlauben.

25 Vorteilhaft ist weiters eine Ausbildung nach den Ansprüchen 51 und 52, da damit eine Kontaminierung der fertig bestrahlten Güter weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

Durch die Ausbildungen nach den Ansprüchen 53 bis 55 kann ein hoher Grad an Sicherheit für das die Anlage bedienende Personal erreicht werden.

30 Vorteilhaft ist auch eine Weiterbildung nach Anspruch 56, wonach es möglich ist, die Abmessungen der erfindungsgemäßen Anlage im wesentlichen auf die Erfordernisse des Transportsystems auszurichten.

35 Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 57 können Elektronen auf einfache Art auf eine hohe Geschwindigkeit beschleunigt werden und steht somit immer ein ausreichendes Depot an Elektronen hoher Energie zur Verfügung.

Durch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 58 und 59 wird erreicht, daß der Elektronenstrahl einen großen Teil der Oberfläche der zu bestrahlenden Güter überstreichen kann.

5 Gemäß einer Ausbildung, wie im Anspruch 60 beschrieben, können die zu bestrahlenden Güter in nur einem Umlauf endgefertigt werden. Gleichzeitig ist es möglich, eine derartige Elektronenaustrittsvorrichtung zur Beschleunigung der Elektronen heranzuziehen.

10 Nach den vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 61 und 62 ist ein umständliches Hantieren der zu bestrahlenden Güter, insbesondere das Aus- und Wiederverpacken, nicht mehr erforderlich.

15 Von Vorteil ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 63, da damit Güter mit großen Abmessungen bestrahlt werden können, ohne daß Qualitätseinbußen der Bestrahlung zu erwarten sind.

20 Die Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 64 und 65 ermöglichen mit Vorteil, daß ein Elektronenstrahl zur Verfügung steht, dessen Energie und Leistung die sichere Erzielung des gewünschten Effektes im bestrahlten Gut bewirken kann.

Vorteilhaft sind Ausbildungen nach den Ansprüchen 66 und 67, da damit ein komplizierter Bewegungsablauf des zu bestrahlenden Gutes nicht erforderlich ist.

25 Von Vorteil sind aber auch Ausbildungen nach den Ansprüchen 68 und 69, da damit eine homogene Verteilung der deponierten Strahlendosis erreicht werden kann.

Durch die Beschleunigung der Elektronen mit elektromagnetischen Wellen gemäß Anspruch 70 wird diesen mit Vorteil eine hohe Energie übertragen.

30 Dabei erweisen sich Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 71 und 72 als vorteilhaft, wonach zur Erzeugung der elektromagnetischen Wellen zur Beschleunigung der Elektronen ein Volumen zur Verfügung steht, in dem sich stehende Wellen ausbreiten können.

35 Von Vorteil sind aber auch Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 73 bis 75, wonach an die Elektronen eine so hohe Energie übertragen werden kann, daß eine Minderbe-

strahlung der Güter praktisch nicht zu erwarten ist.

Durch die Ausgestaltung nach Anspruch 76 kann eine weitestgehende Schonung bewegter Anlagenteile erreicht werden.

5

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 77 ist mit Vorteil ein hoher Produktumsatz und somit eine verkürzte Produktionsdauer möglich.

10

Vorteilhaft ist auch eine weitere Ausführungsform nach Anspruch 78, wonach es möglich wird, das zu bestrahlende Gut erneut an der Elektronenaustrittsvorrichtung vorbeizutransportieren.

15

Nach den Ausführungsformen gemäß den Ansprüchen 79 und 80 wird erreicht, daß bei konstanten Betriebsparametern für die Beschleunigereinheit die Homogenität der verabreichten Dosis im Gut großteils gewährleistet werden kann.

Gemäß einer Ausbildung nach Anspruch 81 ist es möglich, das Fördersystem aus kostengünstigen und wartungsfreundlichen Einzelbauteilen zusammenzustellen.

20

Die Aufteilung des Gesamtfördersystems in einzelne Teile, wie in Anspruch 82 beschrieben, ermöglicht mit Vorteil, diese Teile auf die jeweilige Strahlenbelastung durch den Elektronenbeschleuniger abzustimmen.

25

Vorteilhaft bei einer Ausgestaltung nach Anspruch 83 ist, daß durch das Anbringen von zumindest einer Positionserkennungsvorrichtung es möglich ist, die erfindungsgemäße Anlage weitestgehend vollautomatisch zu betreiben.

30

Durch den Einsatz eines Querverfahrwagens als Querförderer nach Anspruch 84 ist es möglich, eine kostengünstige Variante für diesen Teil des Fördersystems zur Verfügung zu stellen, da damit sowohl der Zu- als auch der Abtransport der Güter zu und aus dem Prozeßraum möglich ist.

35

Nach einer Ausführungsvariante gemäß Anspruch 85 ist es mit Vorteil möglich, die Bewegung der Güter durch den Elektronenstrahl auf die jeweiligen Erfordernisse abzustimmen.

Vorteilhaft ist auch eine Ausbildung nach Anspruch 86, womit ein einfaches Entfernen

von fertigbestrahlten Gütern aus dem Bestrahlungsprozeß ermöglicht wird.

5 Durch die Weiterbildungen nach den Ansprüchen 87 bis 90 ist mit Vorteil eine Individualisierung der Güter zu erreichen, sodaß damit ein wirkungsvolles Mittel für das Qualitätsmanagement zur Verfügung steht.

Dabei erweisen sich Ausgestaltungen nach den Ansprüchen 91 und 92 als vorteilhaft, wonach die Individualität der Güter automatisch erfaßt werden kann.

10 Gemäß den Ausbildungen nach den Ansprüchen 93 und 94 wird ein Unterbrechen des Gutstromes durch Fluktuationen im Aufgabebereich weitestgehend aufgehoben.

15 Nach den vorteilhaften Weiterbildungen gemäß den Ansprüchen 95 und 96 ist eine weitere Steigerung des Automatisierungsgrades der erfindungsgemäßen Anlage möglich und wird zudem eine hohe Betriebssicherheit der Automatisierung erreicht. Mit derart ausgebildeten Betätigungseinrichtungen für einen Gutstop wird eine nicht wartungsintensive und im Dauerbetrieb stabile Variante zur Verfügung gestellt.

20 Durch die Ausbildung nach Anspruch 97 wird eine Möglichkeit geschaffen, einen reibungslosen Betrieb des Fördersystems zu gewährleisten und die jeweils benötigten Vortriebsgeschwindigkeiten fein auf die Eigenheiten des zu bestrahlenden Gutes abzustimmen.

25 Gemäß den Ausbildungen nach den Ansprüchen 98 und 99 ist es mit Vorteil und auf einfache Weise möglich, den Behandlungsgrad der Güter festzustellen und somit den Wirkungsgrad der Gesamtanlage zu verbessern.

30 Durch die Anbringung von zumindest einem Not-Aus-Schalter im Bereich des Fördersystems gemäß Anspruch 100 kann die Sicherheit der Anlage bei eventuell auftretenden Störfällen weiter gesteigert werden.

Vorteilhaft ist eine Ausbildung nach Anspruch 101, wonach ein sicherer Transport der zu bestrahlenden Güter mit dem Transportsystem ermöglicht wird.

35 Es ist aber auch eine Ausbildung, wie im Anspruch 102 beschrieben, möglich, wonach mit Vorteil die Umwelt wegen der Schonung der Primärressourcen zur Erzeugung von Wärme geschont wird.

Schließlich ist bei einer Ausgestaltung nach Anspruch 103 von Vorteil, daß das Klima im Prozeß- bzw. Bestrahlungsraum in einer dem Menschen verträglichen Zusammensetzung aufrechterhalten wird. Insbesondere werden dadurch Spalt- sowie Reaktionsprodukte, welche aufgrund der Bestrahlung der umgebenden Luft mit ionisierender Strahlung entstehen, aus den genannten Räumen entfernt.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen und stark vereinfachten Grundriß der Anlagenteile zur Erzeugung und Beschleunigung der Elektronen;

Fig. 2 einen Grundriß in schematischer und vereinfachter Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlage;

Fig. 3 eine Ausführungsvariante des Fördersystems für eine erfindungsgemäße Anlage;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform eines Fördersystems in Draufsicht;

Fig. 5 eine Ausführungsvariante eines Fördersystems in Draufsicht und vereinfachter Darstellung mit mehrfachen Zufuhr- bzw. Abtransportmöglichkeiten für zu behandelnde Güter;

Fig. 6 eine weitere Ausführungsvariante für ein Fördersystem für eine erfindungsgemäße Anlage;

Fig. 7 eine Ausführungsvariante für eine erfindungsgemäße Anlage in Draufsicht mit getrennten Bereichen für die Zufuhr und den Abtransport von zu behandelnden Gütern;

Fig. 8 eine erfindungsgemäße Anlage in Draufsicht mit zusätzlich gekapseltem Bestrahlungsraum;

Fig. 9 eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Anlage in Stirnansicht

geschnitten mit senkrecht angeordneten Labyrinthen für die Zufuhr bzw. den Abtransport von zu bestrahlenden Gütern;

Fig. 10 eine Ausführungsvariante einer Elektronenaustrittsvorrichtung in vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Fig. 1 zeigt im Grundriß und schematisch vereinfacht einen Bestrahlungsraum 1 einer erfindungsgemäßen Anlage 2. Zur Vereinfachung und übersichtlicheren Darstellung sind jene Anlagenteile, welche sich oberhalb eines durch eine Abdeckung des Bestrahlungsraumes 1 gebildeten Niveaus befinden, nicht bzw. strichpunktiert dargestellt. Diese Anlagenteile betreffen vornehmlich ein Fördersystem 3.

Die dargestellten Anlagenteile sind bevorzugt unterirdisch angeordnet, womit vorteilhafterweise erreicht wird, daß jene Anlagenteile, welche sich oberhalb eines durch eine Abdeckung des Bestrahlungsraumes 1 gebildeten Niveaus befinden, einer geringen Strahlenbelastung ausgesetzt sind. Da aufgrund dessen das den Bestrahlungsraum 1 umgebende Erdreich als Strahlenschutzkörper ausgenutzt werden kann, ist es möglich, die überirdisch plazierte Bauwerkteile, wie z.B. die Wände, in ihren Dimensionen gegenüber herkömmlichen, vergleichbaren Anlagen geringer auszuführen, wodurch sich unter anderem die Wirtschaftlichkeit der erfindungsgemäßen Anlage 2 steigern läßt.

Zur Bestrahlung von Gütern 4 werden vornehmlich schnellbewegte Elektronen verwendet. Diese werden bevorzugt in einem Linearbeschleuniger 5 von einer Glühkathode 6 freigesetzt und in Richtung einer Anode aufgrund der vorherrschenden

Potentialdifferenz vorbeschleunigt. Mit dem bevorzugt verwendeten Linearbeschleuniger 5 sind Leistungen zwischen 5 kW und 40 kW, bevorzugt zwischen 10 kW bis 30 kW, insbesondere 20 kW, zu erreichen, wobei zur Bestrahlung der Güter 4 Elektronen mit vorzugsweise einer Energie zwischen 5 MeV und 30 MeV, bevorzugt 10 MeV, verwendet werden.

Selbstverständlich ist es möglich, mehrere Elektronenbeschleunigereinheiten auch unterschiedlicher Bauart in der Anlage 2 zu verwenden, um z.B. eine Mehrfachbestrahlung von mehreren Seiten zu erreichen. Zum besseren Verständnis wird allerdings in der folgenden Beschreibung auf diese Möglichkeit nicht näher eingegangen und soll diese aber vom Schutzzumfang nicht ausgeschlossen sein.

Da aufgrund dieser hohen Energien die Beschleunigung mit elektrostatischen Feldern, wie sie beispielsweise in herkömmlichen Bildröhren mit einer Energie von ca. 30 kV verwendet werden, nicht möglich ist, werden zur endgültigen Beschleunigung der Elektronen vorzugsweise elektromagnetische Wellen verwendet. Zur Erzeugung dieser elektromagnetischen Wellen entlang der Beschleunigerstrecke können z.B. Hohlraumresonatoren 7, sogenannte Wave Guides, verwendet werden. In diesen Hohlraumresonatoren 7, die beispielsweise aus Metallen wie Kupfer, aus Kupferlegierungen wie Bronze, Messing, aus Stahl, Keramik, Kunststoff oder dgl., gearbeitet sein können, bildet sich eine stehende Welle aus, deren Feldverteilung durch die Geometrie der Hohlraumresonatoren 7 und der Frequenz einer eingespeisten Mikrowellenenergie bestimmt wird.

Die stehende Welle in der Beschleunigereinheit wird von bevorzugt gepulsten Mikrowellen angeregt, welche beispielsweise von einem Oszillator 8, einem sogenannten RF-Driver, erzeugt und durch einen Mikrowellenverstärker 9, beispielsweise einem Klystron oder dgl., verstärkt werden. Die dazu notwendige Energie liefert ein Hochspannungsmodulator 10, der von einer primären Energiequelle 11, beispielsweise dem öffentlichen Stromnetz, versorgt wird.

Die Frequenz der verwendeten Mikrowellen liegt im GHz-Bereich, wohingegen die aus dem Linearbeschleuniger 5 austretenden Elektronen eine Pulsfrequenz von ca. 300 Pulsen pro Sekunde aufweisen.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß selbstverständlich auch sämtliche anderen dem Stand der Technik entsprechende Methoden zur Beschleunigung der Elektronen ver-

wendet werden können. Vor allem ist die Ausbildung einer Anlage 2 nach der Erfindung nicht beschränkt auf die Verwendung von Mikrowellen als Beschleunigungsmedium, welche von einem Klystron verstärkt werden.

- 5 Die derart beschleunigten, vorzugsweise mit einem Quadrupol 12 fokussierten Elektronen beaufschlagen, sofern ein Shutter 13 geöffnet ist, mit Hilfe von Ablenkmagneten 14 in einem definierten, vorbestimmten Verlauf nach ihrem Austritt aus einer Elektronenaustrittsvorrichtung 15, beispielsweise einem Scan-Horn mit bevorzugt rechteckigem Querschnitt, einer ringförmigen Elektronenaustrittsvorrichtung 15 oder dgl., die  
10 Güter 4. Die Güter 4 werden dabei, wie nachstehend noch näher erläutert wird, mit Hilfe eines Fördersystems 3 durch den aus der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 austretenden Elektronenstrahl bewegt. Der Shutter 13 dient vor allem zur Verhinderung einer Beschädigung der inneren Bestandteile des Linearbeschleunigers 5 für den Fall, daß das Elektronenaustrittsfenster im Bereich der Elektronenaustrittsvorrichtung 15  
15 beschädigt wird.

Die Dimensionen der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 sind vorzugsweise so gewählt, daß eine Scanhöhe bis zu 100 cm, bevorzugt 60 cm, erreicht werden kann.

- 20 Vorzugsweise treten aus der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 gepulste Elektronen aus und ist es möglich, in bezug auf die Güter 4 bzw. das Fördersystem 3 eine Pulsüberlappung von zumindest 30 %, vorzugsweise 50 %, einzustellen.

- 25 Es soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben, daß es möglich ist, mehrere Elektronenaustrittsvorrichtungen 15 einer Elektronenbeschleunigereinheit zuzuordnen.

- Aus Gründen der Sicherheit kann in Fluchtrichtung des Linearbeschleunigers 5 hinter den Gütern 4, bevorzugt an einer Wand 16, ein sogenannter Beam-Stop 17, der bevorzugt aus einer Metallplatte mit hohem Elektroneneinfangquerschnitt, beispielsweise  
30 einer Aluminiumplatte, besteht, angebracht sein, sodaß eventuell durchschlagende Elektronen abgebremst werden und dabei nur eine weiche  $\gamma$ -Strahlung entsteht.

- Da der Bestrahlungsraum 1 für Wartungsarbeiten von Menschen betreten werden können soll, kann zur Aufrechterhaltung eines verträglichen Klimas im Bestrahlungsraum  
35 1 zumindest eine Entlüftungsvorrichtung 18, beispielsweise ein Ventilator oder dgl., vorgesehen werden, sodaß etwaige Reaktionsprodukte, welche durch die ionisierende Strahlung aus der Umgebungsluft gebildet werden, beispielsweise Ozon, aus dem Be-

strahlungsraum 1 verbracht werden. Wie dies anhand der strichlierten Entlüftungsvorrichtungen 18 in Fig. 1 gezeigt ist, können bei der erfindungsgemäßen Anlage 2 weitere Entlüftungsvorrichtungen 18 vorgesehen sein.

- 5 Selbstverständlich können zur Beschleunigung der Elektronen auch sämtliche dem Stand der Technik entsprechende Beschleunigereinheiten verwendet werden. So ist beispielsweise der Einsatz von Ringbeschleunigern möglich.

- 10 Der Bestrahlungsraum 1 ist bevorzugt von Wänden begrenzt, beispielsweise aus Stahlbeton, Metall oder dgl., mit welchen es möglich ist, die Umgebung vom Bestrahlungsraum 1 abzuschirmen. Ebenso können die Bodenplatte bzw. die Abdeckung des Bestrahlungsraumes 1 aus diesen Materialien gefertigt sein. Da der Bestrahlungsraum 1 vorzugsweise unterirdisch angeordnet ist, können, wie bereits erwähnt, diese Wände bzw. die Bodenplatte und die Abdeckung bezüglich ihrer Dickenabmessungen geringer  
15 ausgeführt sein, da das umliegende Erdreich ebenfalls zur Abschirmung ausgenutzt werden kann.

- Aufgrund der Lärmentwicklung des Oszillators 8 bzw. des Mikrowellenverstärkers 9 ist es von Vorteil, wenn diese Module der erfindungsgemäßen Anlage 2 in einem  
20 Raum 19 plaziert sind, welcher durch Wände 20, 21, beispielsweise aus Stahlbeton, vom Bestrahlungsraum 1 abgegrenzt sein kann. Die Verbindung zwischen dem Linearbeschleuniger 5 und dem Mikrowellenverstärker 9 durch den Hohlraumresonator 7 kann in diesem Fall über einen Durchbruch 22 in der Wand 21 erfolgen.

- 25 Selbstverständlich ist es in diesem Zusammenhang auch möglich, weitere Maßnahmen zur Senkung des Lärmpegels zu setzen. Beispielsweise können einzelne lärm erzeugende Anlagenteile gesondert abgeschirmt werden. Ebenso besteht natürlich die Möglichkeit, die Wände 20, 21 beispielsweise mit Lärmschutzplatten zu versehen.

- 30 Für die Fernüberwachung ist es von Vorteil, wenn im Bestrahlungsraum 1 zumindest eine Überwachungskamera 23 angebracht ist, welche mit einer Bedienungszentrale für die Anlage 2 in Verbindung steht. Dadurch wird es möglich, etwaige Unregelmäßigkeiten, beispielsweise im Bereich des Fördersystems 3, ohne Verzug zu erkennen und darauf in angemessener Art und Weise zu reagieren.

35

Fig. 2 zeigt einen Grundriß der erfindungsgemäßen Anlage 2 in schematischer und vereinfachter Darstellung. Dabei wurde zur Steigerung der Übersichtlichkeit auf jene An-

lagenteile verzichtet, welche unterhalb des durch die Abdeckung des Bestrahlungsraumes 1 gebildeten Niveaus angeordnet sind, mit Ausnahme des andeutungsweise gezeigten Linearbeschleunigers 5 (in Fig. 2 zum Teil strichliert dargestellt).

- 5 Das aus Fig. 2 ersichtliche Fördersystem 3 ist bevorzugt in einen Aufgabepuffer 24, einen Querförderer 25, einen Zuführpuffer 26 in einem Prozeßraum 27, einen Stetigförderer 28, einen Prozeßförderer 29, einen Auslagerungspuffer 30 im Prozeßraum 27 sowie einen weiteren Puffer 31 unterteilt.
- 10 Ein Vorteil des in Fig. 2 dargestellten Fördersystems 3 ist, daß die Güter 4 auf bzw. in Transportelementen 32 dem Bestrahlungsraum 1 zugeführt werden, welche nicht ausschließlich dem Transport von Gütern 4 in der erfindungsgemäßen Anlage 2 dienen. Derartige Transportelemente 32 können beispielsweise Paletten, Transportboxen mit vollen bzw. durchbrochenen Seitenwänden oder dgl. jeweils aus beliebigen Materialien wie Holz, Kunststoff, Metall, etc. gebildet sein. Vorzugsweise werden sogenannte
- 15 Europaletten mit den genormten Abmessungen der Aufstandsfläche 1200 mm x 800 mm verwendet, welche sich beispielsweise beim Transport von Gütern 4 auf der Straße durch den LKW bzw. auf der Schiene als Norm durchgesetzt haben. Verwendbar ist natürlich jedwedes andere Transportelement 32 mit beliebigen Abmessungen, insbesondere auch sogenannte Einwegpaletten.
- 20

Werden als Transportelement 32 Paletten verwendet, so kann das Leerpalalettengewicht beispielsweise zwischen 1 kg und 30 kg, bevorzugt 20 kg, betragen. Zur optimalen Auslastung der erfindungsgemäßen Anlage 2, insbesondere des Linearbeschleunigers

25 5, kann das Vollpalettengewicht im Bereich zwischen 300 kg und 700 kg, bevorzugt 500 kg, liegen. Selbstverständlich sind diese Gewichtsangaben nur als Richtwerte zu verstehen, da eine minimale Gewichtsbeschränkung bei 0 kg anzusetzen ist und sich die maximale Gewichtsbeschränkung nach der jeweiligen Ausführung des Fördersystems 3 richtet.

30 Der Aufgabepuffer 24 kann aus Einzelantriebsplätzen, bevorzugt 15 Stück, bestehen. Jedem Einzelantriebsplatz ist dabei zumindest eine Antriebsvorrichtung 33, beispielsweise ein Motor, insbesondere ein Servomotor, zugeordnet. Zusätzlich kann an jedem Einzelantriebsplatz zumindest eine Positionserkennungsvorrichtung 34, beispielsweise

35 eine Lichtschranke, ein elektrischer Sensor, ein Magnetsensor oder dgl., angebracht sein. Dadurch wird erreicht, da es sich bei dem in Fig. 2 dargestellten Förderprozeß im wesentlichen um einen diskontinuierlichen Prozeß handelt, daß, sobald ein Transport-

element 32 mit Gütern 4 vom Aufgabepuffer 24 auf den Querförderer 25 übergeben wird, die Positionserkennungsvorrichtung 34 erkennt, daß zumindest ein Einzelantriebsplatz leer ist. Beispielsweise kann durch die Freigabe des Lichtschrankens 35 ein Signal an eine vorzugsweise zentrale Regel- und Steuereinrichtung 36 übergeben werden (in Fig. 2 andeutungsweise durch eine strichlierte Verbindung zwischen einer Lichtschranke und der Regel- und Steuereinrichtung 36 dargestellt), sodaß in der Folge die Antriebsvorrichtungen 33 in Gang gesetzt und somit die Transportelemente 32 um jeweils eine Position in Richtung Prozeßraum 27 versetzt werden. Damit wird ein Aufgabepplatz 37 frei und es kann ein weiteres Transportelement 32 dem Aufgabepuffer 24 zugeführt werden.

Der Aufgabepplatz 37 kann bevorzugt aus einem Hubtisch mit aufgebauter Rollenbahn bestehen. Damit wird mit Vorteil erreicht, daß Transportelemente 32 in einfacher Art und Weise, beispielsweise durch einen Stapler, dem Aufgabepuffer 24 zugeführt werden können.

Der Aufgabepuffer 24 kann durch eine Trennvorrichtung 38, beispielsweise eine Wand, einem Gitter oder dgl., vom Puffer 31 getrennt sein. Somit ist es möglich, den unreinen Aufgabebereich vom reinen Abnahmebereich zu separieren.

Am Aufgabepuffer 24 kann beispielsweise an einer Position 39 eine Expreßaufgabestelle für Transportelemente 32 eingebaut sein. Dadurch können einzelne Transportelemente 32 mit verkürzter Durchlaufzeit bearbeitet werden. Wird eine derartige Expreßaufgabestelle in Anspruch genommen, ist es möglich, daß die Regel- und Steuereinheit 36 den Transport von Gütern 4 auf dem Aufgabepuffer 24 bis zur Expreßaufgabestelle so lange unterbindet, bis letztere wieder frei ist. Erkannt kann dies - ebenso wie das Vorhandensein von Gütern 4 auf der Expreßaufgabestelle - z.B. automatisch mit den bereits erwähnten Positionserkennungsvorrichtungen 34 werden.

Vom Aufgabepuffer 24 werden die Transportelemente 32 dem Querförderer 25 übergeben. Dieser kann beispielsweise als Querverfahrwagen 40 ausgebildet sein. Dieser Querverfahrwagen 40 hat bevorzugt eine Rollenbahn aufgebaut und läuft auf Schienen 41. Damit ist es möglich, einzelne Transportelemente 32 zu übernehmen und diese durch ein Labyrinth 42 dem Zuführpuffer 26 zuzuführen.

Die Auswahl der Materialien für das Fördersystem 3 sowie deren Antriebsvorrichtungen 33 und Positionserkennungsvorrichtungen 34 werden vorzugsweise den strahlen-

technischen Erfordernissen im Prozeßraum 27 bzw. Bestrahlungsraum 1 angepaßt. Dadurch wird mit Vorteil erreicht, daß ein weitestgehend störungsfreier Betrieb der erfindungsgemäßen Anlage 2 gewährleistet werden kann. Weiters können durch die entsprechende Auswahl der Materialien die Wartungsintervalle für einzelne Elemente der Anlage 2 verlängert werden.

Dem Querförderer 25 ist zumindest eine Antriebsvorrichtung 33 zugeordnet, sodaß dieser entlang einer Strecke 43 bewegt werden kann. Weiters können entlang dieser Strecke 43 in der Nähe des Querförderers 25 Positionserkennungsvorrichtungen 34 vorgesehen sein, welche wiederum mit der zentralen Regel- und Steuereinrichtung 36 verbunden sein können. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, daß sämtliche Positionserkennungsvorrichtungen 34 jeweils eigenen, dezentralen Regel- und Steuereinrichtungen zugeordnet sind. Mit diesen Positionserkennungsvorrichtungen 34 wird es möglich, daß, wenn für den Querförderer 25 beispielsweise ein Querverfahrwagen 40 eingesetzt wird, dieser exakt an die einzelnen Positionen entlang der Strecke 43 zu bewegen ist, um die Übergabe von Transportelementen 32 zwischen den Teilen des Fördersystems 3, wie beispielsweise dem Aufgabepuffer 24 und dem Zuführpuffer 26 sowie dem Auslagerungspuffer 30 und dem Puffer 31, durchzuführen.

Auch aus Wirtschaftlichkeitsgründen ist es von Vorteil, da das in Fig. 2 dargestellte Fördersystem 3 ohnehin diskontinuierlich betrieben wird, wenn im Labyrinth 42 nur ein Querförderer 25 angeordnet ist und daß dieser sowohl die Zufuhr von Gütern 4 zum Prozeßraum 27 als auch deren Abtransport aus dem Prozeßraum 27 übernimmt. Dies schließt jedoch nicht aus, daß es auch möglich ist, getrennte Querförderer für die Zufuhr und den Abtransport von Gütern 4 im Labyrinth 42 anzuordnen. Um die Bewegung von Fördersystemteilen in zumindest zwei Richtungen zu ermöglichen, können an den entsprechenden Antriebsvorrichtungen 33 Frequenzumformer vorgesehen werden.

Die Kapazität des Querförderers 25 kann mit Vorteil so bemessen sein, daß die Zufuhr und der Abtransport von Gütern 4 zum bzw. aus dem Prozeßraum 27 in einer Zeit erfolgt, welche im Bereich zwischen 1 Min. und 10 Min., bevorzugt 3 Min., liegen kann. Damit wird eine optimale Abstimmung der Geschwindigkeit des Fördersystems 3 auf die Dauer der Bestrahlung von Gütern 4, welche sich bevorzugt auf Transportelementen 32 befinden, erreicht und somit die Wirtschaftlichkeit der Anlage 2 erhöht.

Vom Querförderer 25 werden die Transportelemente 32 an den Zuführpuffer 26 über-

geben. Dieser kann wieder, wie in Fig. 2 andeutungsweise dargestellt, aus Einzelantriebsplätzen mit jeweils separaten Antriebsvorrichtungen 33 sowie Positionserkennungsvorrichtungen 34 aufgebaut sein. Andererseits ist es aber auch möglich, den Zuführpuffer 26 als Stetigförderer, beispielsweise Rollenförderer, Bandförderer, Kettenförderer, Stabförderer oder dgl., auszuführen. Möglich ist dabei auch, wie in Fig. 2 gezeigt, eine Kombination mehrerer unterschiedlicher Förderer für den Zuführpuffer 26, wie beispielsweise eine Kombination aus Einzelantriebsplätzen und einem Kettenförderer 44 bzw. Einzelrollenbahnen oder Rollenbahnen. Eine derartige Kombination verschiedener Förderer ist im übrigen für sämtliche entsprechende Elemente des Fördersystems 3 möglich.

Wie bereits erwähnt, können die einzelnen Antriebsvorrichtungen 33 und Positionserkennungsvorrichtungen 34 mit einer zentralen Regel- und Steuereinrichtung 36 verbunden sein, bzw. können diese Vorrichtungen dezentral einer Regelung und Steuerung unterliegen.

Als besonders vorteilhaft erweist sich der Einsatz von Kettenförderern im Prozeßraum 27, da diese Förderer weitestgehend unempfindlich gegenüber ionisierender Strahlung sind, sodaß, wie bereits erwähnt, die Wirtschaftlichkeit der Anlage 2 aufgrund der verlängerten Wartungsintervalle gesteigert werden kann. Daher wird als Stetigförderer 28 bevorzugt ein Kettenförderer 44 verwendet. Selbstverständlich können aber anstelle des Kettenförderers 44 jedwede andere Förderkomponenten als Stetigförderer 28 verwendet werden. Denkbar ist jedoch auch, daß anstelle des Stetigförderers 28 diskontinuierlich betriebene Förderer zum Einsatz kommen.

Um Niveauunterschiede zwischen dem Zuführpuffer 26 und dem Stetigförderer 28 auszugleichen bzw. um die Übergabe von Transportelementen 32 vom Zuführpuffer 26 auf den Stetigförderer 28 zu ermöglichen, kann bevorzugt an einem Übergabebereich 45 eine Senk- und Hebevorrichtung 46 für den Ecktransport angeordnet sein.

Selbstverständlich ist es auch möglich, den Stetigförderer 28, nicht, wie in Fig. 2 dargestellt, durchgehend auszuführen, sondern diesen aus mehreren Einzelförderern aufzubauen.

Vom Stetigförderer 28 werden die Transportelemente 32 an einen Förderer 47 übergeben, wobei im Übergabebereich 45 aus besagten Gründen wiederum eine Senk- und Hebevorrichtung 46 angeordnet sein kann. Diese Senk- und Hebevorrichtung 46 wird

bevorzugt immer dann betätigt, wenn eine Positionserkennungsvorrichtung 34, beispielsweise eine Lichtschranke 35, durch das Transportelement 32 unterbrochen wird.

Der Förderer 47 ist bevorzugt ebenfalls als Stetigförderer ausgebildet und kann aus bereits besagten Komponenten, insbesondere aus einem Kettenförderer 44, aufgebaut sein.

In weiterer Folge werden die Transportelemente 32 in einem zweiten Übergabebereich 45 mit angeschlossener Senk- und Hebevorrichtung 46, welcher bevorzugt an der dem ersten Übergabebereich gegenüber liegenden Seite des Förderers 47 angeordnet ist, an einen Prozeßzuführförderer 48, welcher bevorzugt ebenfalls aus bereits besagten Komponenten aufgebaut ist, übergeben. Dieser Prozeßzuführförderer 48 verbringt die Transportelemente 32 zu einem Prozeßförderer 29.

Der Prozeßförderer 29 ist bevorzugt als Dreh-Hubtisch 49 ausgebildet. Dadurch wird es möglich, die zu bestrahlenden Güter 4 auf den Transportelementen 32 während einer Drehbewegung mit gleichzeitiger vertikaler Verschiebung des Dreh-Hubtisches 49 an der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 des Linearbeschleunigers 5 vorbeizubewegen, sodaß die Bestrahlung mit dem Elektronenstahl erfolgen kann.

Dem Dreh-Hubtisch 49 ist wiederum jeweils zumindest eine Antriebsvorrichtung 33 und eine Positionserkennungsvorrichtung 34 zugeordnet, sodaß nach Erkennung des Vorhandenseins eines Transportelementes 32 auf dem Dreh-Hubtisch 49 dieser durch die Antriebsvorrichtung 33 in Bewegung gesetzt wird.

Auf dem Dreh-Hubtisch 49 können weitere Förderelemente, wie beispielsweise Transportrollen, Schienen oder dgl., angeordnet sein, wodurch eine rasche und einfache Positionierung des Transportelementes 32 auf dem Dreh-Hubtisch 49 möglich wird.

Selbstverständlich besteht aber auch die Möglichkeit, daß andere Kombinationen der Bewegungen des Dreh-Hubtisches 49 bzw. einzelne Bewegungsarten vorgesehen sind. So kann beispielsweise der Dreh-Hubtisch 49 um einen bestimmten Betrag in vertikaler Richtung, bevorzugt nach unten, bewegt werden, worauf anschließend eine Drehbewegung einsetzt, um die Güter 4 auf den Transportelementen 33 einer allseitigen Bestrahlung durch Elektronen auszusetzen. Dazu ist es von Vorteil, wenn entlang der Strecke der möglichen Vertikalbewegung des Dreh-Hubtisches 49 Positionserkennungsvorrichtungen 34 angebracht sind, sodaß eine zielgenaue Vertikalbewegung des Dreh-

Hubtisches 49 möglich ist. Bevorzugt sind die Beträge der Vertikalbewegung des Dreh-Hubtisches 49 auf die maximale Höhe der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 abgestimmt. Es ist jedoch auch möglich, daß die Vertikalbewegung des Dreh-Hubtisches 49 um solche Beträge erfolgt, daß daraus eine Überlappung der Bestrahlungsflächen (der Oberflächen der Güter 4) in bezug auf die maximale Scanhöhe resultiert. Damit können einerseits die Güter 4 einer mehrfachen Bestrahlung ausgesetzt werden, bzw. ist es andererseits möglich, den Linearbeschleuniger 5 mit Betriebsparametern zu verwenden, welche unterhalb der maximalen Belastungsgrenze des Linearbeschleunigers 5 liegen, sodaß ein schonendes Betreiben der erfindungsgemäßen Anlage 2 erfolgen kann.

Weiters ist es natürlich möglich, bei geeigneten Gütern 4, insbesondere bei sehr schmalen, stehenden Gütern 4, die Bewegung des Dreh-Hubtisches 49 nur in vertikaler Richtung auszuführen. Es können aber auch sämtliche anderen möglichen, hier nicht beschriebenen Bewegungsabläufe des Dreh-Hubtisches 49 durchgeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Güter 4 auf den Transportelementen 32 sowohl während des Absenkens als auch während des Anhebens auf das Niveau des Prozeßzuführförderers 48 bei gleichzeitiger Drehung des Dreh-Hubtisches 49 einer Bestrahlung durch Elektronen unterzogen werden, woraus wiederum eine Mehrfachbestrahlung mit den bereits beschriebenen Vorteilen bezüglich des Linearbeschleunigers 5 resultiert.

Als Vorteil kann es sich erweisen, wenn dem Dreh-Hubtisch 49 eine Positionserkennungsvorrichtung 34 zugeordnet ist, mit welcher bei unbeabsichtigter Unterbrechung des Bestrahlungsprozesses jene Stelle erkannt werden kann, für die noch von einer ausreichenden Bestrahlung ausgegangen werden kann. Ist es nämlich nicht möglich, daß die Antriebsvorrichtungen 33 des Prozeßförderers 29 einen sofortigen Stillstand von letzterem bewirken, so resultiert daraus in Bereichen der zuletzt bestrahlten Güter 4 ein ungenügender Behandlungsgrad. Mit den Daten aus der Positionserkennungsvorrichtung 34 kann nun der Prozeßförderer 29 bei wieder voll leistungsfähigem Linearbeschleuniger 5 mit der Antriebsvorrichtung 33 an besagte Position zurückgefahren werden und kann damit die Qualität des Bestrahlungsprozesses gewährleistet werden.

Am vorteilhaftesten ist es jedoch, wenn die Antriebsvorrichtung 33 des Prozeßförderers 29 einen sofortigen Stillstand ermöglicht, sobald ein Defekt in der Beschleunigereinheit erkannt wird.

Sobald der Prozeßförderer 29 seine Be- und Entladeposition wieder erreicht hat, wird der Beschleuniger zur Erhöhung der Sicherheit der Anlage 2 abgeschaltet bzw. auf stand-by-Betrieb umgeschaltet. Dies ist jedoch kein zwingendes Erfordernis und dient, wie bereits gesagt, nur der Sicherheit der Anlage 2 bzw. der Vermeidung einer unnötigen Ionisierung der Atmosphäre im Bestrahlungsraum 1.

Vom Prozeßförderer 29 werden die Güter 4 auf den Transportelementen 32 an einen Prozeßabfuhrförderer 50 übergeben, der aus den bereits beschriebenen Förderbauteilen des Fördersystems 3, insbesondere aus jenen des Prozeßzufuhrförderers 48, gebildet sein kann.

In der Folge können die Transportelemente 32 auf den Auslagerungspuffer 30 in einem Übergabebereich 45 mit der bereits beschriebenen Senk- und Hebevorrichtung 46 umgesetzt werden. Dieser Auslagerungspuffer 30, welcher bevorzugt für vier Transportelemente 32 ausgebildet sein kann (in Fig. 2 strichliert angedeutet), verbringt die Transportelemente 32 zum Querförderer 25. Am Querförderer 25 kann in der Folge beispielsweise der schon beschriebene Querverfahrwagen 40 die fertig bestrahlten Transportelemente 32 mit den Gütern 4 übernehmen und sie dem Puffer 31 zuführen.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Logistik des Fördersystems 3, insbesondere des Querverfahrwagens 40, so abgestimmt wird, daß während einer Bewegungsrichtung gemäß Pfeil 51 Transportelemente 32 dem Zufuhrpuffer 26 zugeführt werden und daran anschließend bei einer Bewegung des Querverfahrwagens 40 gemäß Pfeil 52 fertigbestrahlte Güter 4 auf Transportelementen 32 vom Auslagerungspuffer 30 entfernt werden. Mit dieser Logistik kann die erforderliche Förderzeit des Querverfahrwagens 40 vorteilhafter Weise auf annähernd 50 % der maximal benötigten Förderzeit eingeschränkt werden.

Um eine weitgehende Automatisierung der erfindungsgemäßen Anlage 2 zu ermöglichen, können selbstverständlich entlang der Förderstrecke des Prozeßabfuhrförderers 50 und des Auslagerungspuffers 30 die bereits erwähnten Elemente, wie Antriebsvorrichtungen 33 und Positionserkennungsvorrichtungen 34, angebracht sein.

Der Puffer 31 kann aus jedem beliebigen, dem Stand der Technik entsprechenden Stetigförderer gebildet sein, bzw. ist es möglich, diskontinuierliche Förderer zu verwenden. Bevorzugt besteht der Puffer 31 aus einer Schwerkraftbahn mit vorzugsweise sechzehn Plätzen, wobei der Platz Nr. 16 als flurebener Staplerabnahmeplatz 53 ausge-

bildet sein kann.

Anschließend ist es möglich, die Güter 4 auf den Transportelementen 32 einem Wickelapparat zuzuführen und mit einer Schrumpffolie oder dgl. zu versehen, wodurch versandfertige Einheiten entstehen.

Selbstverständlich ist es aber auch möglich, die Güter 4 nicht, wie beschrieben, in Transportelementen 32 sondern mit oder ohne Verpackung bzw. einzeln dem Bestrahlungsprozeß zu unterziehen.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Anlage 1 kann im Bereich des Eintritts des Fördersystems 3 in den Prozeßraum 27 eine Schutzeinrichtung 54 vorgesehen sein, welche beispielsweise aus einer Trennwand, einer entsprechenden Gitteranordnung oder dgl. mit einer darin angebrachten Tür 55 bestehen kann. Somit ist ein unkontrollierter Zugang zum Prozeßraum 27 in einem hohen Grad verwehrt. Zusätzlich können weitere Maßnahmen gesetzt werden, die einen derartigen unkontrollierten Zugang verhindern, beispielsweise können elektronische Verriegelungen der Schutzeinrichtung bzw. einer darin angebrachten Tür 55 den Zugang zum Prozeßraum 27 verhindern, wenn Elektronen aus der Beschleunigereinheit austreten. An der Tür 55 kann bevorzugt ein Not-Aus-Schalter 56 angebracht sein. Denkbar ist auch, daß in der Anlage 2 an beliebigen Punkten weitere Not-Aus-Schalter 56 angebracht werden.

Es ist jedoch auch möglich, die Steuerung der Beschleunigereinheit so auszubilden, daß über einen geeigneten Sensor, beispielsweise einen elektrischen Kontakt, einen optischen Sensor oder dgl., im Rahmen der Tür 55 der Behandlungsvorgang bei Öffnen der Tür 55 automatisch unterbrochen wird und somit eine potentielle Gefährdung von Personen durch austretende Elektronen beinahe zu 100 % auszuschließen ist. Als zusätzliche Sicherheitsmaßnahme kann zumindest entlang einer Teilstrecke des Fördersystems 3 beispielsweise ein Seilzugschalter 57 vorgesehen werden. Dadurch kann es Personen ermöglicht werden, welche sich unbeabsichtigt bei Aktivierung der Beschleunigereinheit im Prozeßraum 27 befinden, den Bestrahlungsprozeß zu unterbrechen bzw. bei entsprechender Auslegung einer Regel- und Steuereinrichtung 36 für die Beschleunigereinheit bei Ertönen eines optionalen akustischen Warnsignals der Regel- und Steuereinrichtung 36 über den Seilzugschalter 57 mitzuteilen, daß der Linearbeschleuniger 5 in den stand-by-Betrieb zu schalten ist. Weiters ist es möglich, elektrische Kontakte, beispielsweise in einer Trittmatte hinter der Tür 55 bzw. im labyrinthartigen Zugang, anzubringen, um auf diese Weise feststellen zu können, ob Personen

den Prozeßraum 27 betreten, während die Beschleunigereinheit in Betrieb ist. Dies setzt natürlich voraus, daß die Abmessungen der Trittmatte so gewählt werden, daß ein Übersteigen letzterer nicht möglich ist.

- 5 Selbstverständlich können aber auch an bestimmten Stellen in der Anlage 2, beispielsweise in der Nähe der Tür 55, Lichtschrankenanlagen angebracht sein, die den Zugang zum Prozeßraum 27 überwachen.

- 10 Eine Erhöhung der Sicherheit der Anlage 2 kann z.B. auch durch Anordnung eines Strahlunterbrechers im Strahlengang der Beschleunigereinheit erreicht werden, mit dem ein unbeabsichtigtes Austreten von Elektronen ebenfalls verhindert werden kann.

- 15 Weitere übliche Sensoren und Warneinrichtungen, wie beispielsweise Bewegungssensoren, Drehspiegelleuchten, Hupen etc. können selbstverständlich ebenfalls an jedem beliebigen Punkt der Anlage 2 angebracht sein.

- 20 Als besonders vorteilhaft erweist sich auch, wenn, wie bereits erwähnt, an neuralgischen Punkten der Anlage 2 Überwachungskameras 23 angebracht sind, mit welchen beispielsweise der Prozeßraum 27 und der Bestrahlungsraum 1 sowie die einzelnen Teile des labyrinthartigen Zuganges sowie des Fördersystems 3 überwacht werden können.

- 25 In der Nähe des Aufgabepuffers 24 kann ein Bedienpult 58 mit einem Not-Aus-Schalter 56 platziert sein. Ein derartiges Bedienpult 58 kann sich auch im Bereich des Expreßaufgabeplatzes an der Position 39 befinden, um so die Expreßaufgabe von Gütern 4 zu ermöglichen.

- 30 Die Güter 4 auf den Transportelementen 32 können von dem in Bereichen angetriebenen Aufgabepuffer 24 an zumindest einer Markierungseinrichtung 59, beispielsweise einem Etikettenspender, einer Vorrichtung zum Anbringen von Mikrochips, einem Tintenstrahlendrucker oder dgl., vorbeigeführt und dabei gleichzeitig gekennzeichnet werden. Diese Markierungseinrichtung 59 kann an jeder geeigneten, beliebigen Stelle entlang des Aufgabepuffers 24 angeordnet sein. Der Markierungseinrichtung 59 kann eine Anpreßeinrichtung, beispielsweise eine Rolle, eine Bürste oder dgl., für z.B.
- 35 Etiketten zugeordnet sein. Es ist auch möglich, anstelle der Güter 4 die Transportelemente 32 bzw. sowohl die Güter 4 als auch die Transportelemente 32 zu kennzeichnen. Zur automatischen Erfassung der Güter 4 bzw. der Transportelemente 32 und zur be-

vorzugten Verarbeitung der erfaßten Daten in einer EDV-Anlage kann am Aufgabepuffer 24 ein Scanner 60, beispielsweise ein Lesegerät, angebracht sein. Ein derartiger Scanner 60 kann z.B. ebenfalls an dem Puffer 31 situiert sein, um so eventuell den Behandlungsgrad der Güter 4 bzw. das Vorhandensein von markierten Gütern 4 zu erkennen.

Werden als Gutmarkierung Mikrochips verwendet, so ist es beispielsweise auch möglich, diese mit einem Sender, z.B. einem IR-Sender, auszustatten, von dem aus gutspezifische Daten einer Empfangseinheit, welche vorzugsweise im Bereich des Fördersystems 3 angebracht ist, übermittelt werden können.

Die Übertragung sämtlicher ermittelter Daten, insbesondere der sensorisch ermittelten Daten, kann mit Vorteil mit sogenannten Lichtleitern erfolgen, wodurch eine Störung durch die Beeinflussung durch die Beschleunigereinheit bei der Datenübertragung vermindert werden kann.

Vorzugsweise wird die im Prozeß entwickelte Abwärme über dem Stand der Technik entsprechende Wärmetauscher zurückgewonnen und dem Prozeß wieder zugeführt.

Die Fig. 3 bis 6 zeigen weitere Ausführungsvarianten für Fördersysteme 3 für eine erfindungsgemäße Anlage 2 in vereinfachter, schematischer Darstellung und Draufsicht.

So zeigt Fig. 3 eine Möglichkeit auf, wie der in Fig. 2 dargestellte Auslagerungspuffer 30 ersetzt werden kann. Es ist z.B. möglich, den Zuführpuffer 26 als Stetigförderer, beispielsweise als Rollenbahn, als Kettenförderer oder dgl., auszubilden. Dieser Stetigförderer ist in einer Art mit Antriebsvorrichtungen 33 versehen, damit er über eine Länge 61 gemäß Doppelpfeil 62 in beiden Richtungen betrieben werden kann. Dadurch wird erreicht, daß es möglich ist, die bestrahlten Güter 4 auf den Transportelementen 32 vom Prozeßabfuhrförderer 50 nicht mehr einem wie in Fig. 2 dargestellten Auslagerungspuffer 30 zu übergeben, sondern diese erneut dem Zuführpuffer 26 zu übergeben und mit diesem aus dem Prozeßraum 27 unter Mitwirkung des Querförderers 25, welcher ebenfalls wieder gemäß dem Doppelpfeil 62 in beiden Richtungen betrieben werden kann, zu entfernen. Um das Umsetzen der Transportelemente 32 in den speziellen Bereichen des Fördersystems 3 speziell in den Ecken zu ermöglichen, können an sämtlichen Übergabebereichen 45 wiederum Senk- und Hebevorrichtungen 46 vorhanden sein. Des weiteren ist es möglich, einzelne Elemente des Fördersystems 3 bzw. die diesen zugeordneten Positionserkennungsvorrichtungen 34, welche in Fig. 2

dargestellt sind, bzw. weitere ebenfalls dem Fördersystem 3 der Fig. 2 zugehörigen Teile ebenfalls im Fördersystem 3 der Fig. 3 zu verwenden, auch wenn diese nicht dargestellt sind.

- 5 Fig. 3 zeigt weiters eine Möglichkeit auf, wie der Prozeßförderer 29 an einer anderen Stelle als der in Fig. 2 dargestellten im Prozeßraum 27 angebracht sein kann.

Mit dem Fördersystem 3 der Fig. 3 ist es nicht nur möglich, die Wirtschaftlichkeit der Anlage 2 zu erhöhen - es kann, wie bereits erwähnt, auf den Auslagerungspuffer 30  
10 der Fig. 2 verzichtet werden - sondern können die Güter 4 auf den Transportelementen 32 einer mehrfachen Bestrahlung unterzogen werden, indem sie nach einem ersten Bestrahlungsvorgang den Zuführpuffer 26 nicht über die Länge 61 verlassen, sondern erneut gemäß Pfeil 63 dem Bestrahlungsprozeß über den Prozeßzuführförderer 48 zugeführt werden.

15 Selbstverständlich ist es möglich, sämtliche in Fig. 1 und Fig. 2 beschriebenen Teile der Anlage 2, beispielsweise die Trennvorrichtung 38, die Schutzeinrichtung 54, sowohl bei der in Fig. 3 dargestellten Anlage 2 als auch bei den in Fig. 4 bis Fig. 6 dargestellten Anlagen 2 zu verwenden. Aus diesem Grund wird in den folgenden Fig. 4  
20 bis 6 nur auf das Fördersystem 3 eingegangen.

Fig. 4 zeigt in schematischer Darstellung eine weitere Möglichkeit auf, wie das Fördersystem 3 für eine erfindungsgemäße Anlage 2 ausgebildet sein kann. Dabei ist der Querverförderer 25 bevorzugt wiederum als Querverfahrwagen 40 ausgebildet, wobei jedoch zur Erhöhung der Kapazität des Fördersystems 3 zumindest zwei Querverfahrwagen 40 verwendet werden. Bevorzugt wird dabei jeweils ein separater Querverfahrwagen 40 für den Aufgabepuffer 24, der die Güter 4 auf den Transportelementen 32 dem Zuführpuffer 26 übergibt sowie einen Querverfahrwagen 40 für den Puffer 31 eingesetzt, um so die Transportelemente 32, welche sich auf dem Auslagerungspuffer 30 befinden, unabhängig vom Querverfahrwagen 40 des Aufgabepuffers 24 transportieren zu können.  
25  
30

Die Bevorzugung von getrennten Querverfahrwagen 40 schließt jedoch die Möglichkeit nicht aus, die beiden Querverfahrwagen 40 miteinander zu koppeln, wobei jedoch  
35 der Abstand der beiden Querverfahrwagen 40 auf den Abstand des Aufgabepuffers 24 vom Puffer 31 bzw. des Zuführpuffers 26 vom Auslagerungspuffer 30 abgestimmt werden soll.

Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsvariante eines Fördersystems 3 für die Anlage 2 zeigt eine weitere Möglichkeit auf, mit der die Kapazität der Anlage 2 gesteigert werden kann. Dabei können sowohl der Aufgabepuffer 24 als auch der Puffer 31 bevorzugt in jeweils zwei getrennte Bereiche 64 und 65 unterteilt sein. Somit ist es möglich, im Bereich 64 einerseits den Aufgabepuffer 24 und/oder andererseits den Puffer 31 zumindest zweiteilig auszuführen, sodaß am Aufgabepuffer 24 zumindest zwei getrennte Aufgabepplätze 37 und/oder am Puffer 31 zwei getrennte Abnahmeplätze 66 vorhanden sind. Des weiteren kann im Bereich 64 des Aufgabepuffers 24 wiederum ein Schnell-Aufgabepplatz 67 vorhanden sein, um eine vorzugsweise Behandlung von einzelnen Gütern 4 auf Transportelementen 32 zu ermöglichen.

Um die Güter 4 auf den Transportelementen 32 einerseits vom Bereich 64 des Aufgabepuffers 24 dem diesem zugeordneten Bereich 65 bzw. vom Bereich 65 dem Bereich 64 des Puffers 31 zum Abtransport zu übergeben, kann entweder ein Stetigförderer oder, wie in Fig. 5 dargestellt, ein zusätzlicher Querförderer 25, beispielsweise ein Querverfahrwagen 40, verwendet werden. Selbstverständlich ist es hierbei wiederum möglich, mehrere Querverfahrwagen 40 einzusetzen.

Das in Fig. 6 schematisch dargestellte Fördersystem 3 für die Anlage 2 zeigt auf, wie auf einfache Art und Weise die Möglichkeit geschaffen werden kann, zumindest Teile des unreinen Aufgabepuffers 24 vom reinen Puffer 31 zu trennen und dabei gleichzeitig eine gute Erreichbarkeit des Aufgabepuffers 24 und des Puffers 31 von mehreren Seiten, beispielsweise für Wartungsarbeiten, zu ermöglichen. Die Trennung erfolgt, wie schon ausgeführt, bevorzugt über eine Trennvorrichtung 38.

Eine derartige Ausführungsvariante des Fördersystems 3 kann bevorzugt immer dann eingesetzt werden, wenn beispielsweise für den Querförderer 25 ein gekoppelter Querverfahrwagen 40 (in Fig. 6 aufgrund der gewählten Ausführung der Teile des Fördersystems 3 im Prozeßraum 27 getrennt dargestellt) verwendet wird, um so die Zufuhr von Gütern 4 auf Transportelementen 32 zum Zuführpuffer 26 bzw. den Abtransport der Güter 4 vom Auslagerungspuffer 30 (in Fig. 6 nicht dargestellt) bei geringem Flächenbedarf des Prozeßraumes 27 zu ermöglichen.

Durch die Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Anlage 2, welche in Fig. 7 vereinfacht und schematisch als Draufsicht dargestellt ist (zur Verbesserung der Übersichtlichkeit wurde wiederum auf die Darstellung jener Teile, welche bevorzugt unterirdisch angeordnet sind, verzichtet), ist es auf einfache Art und Weise möglich, die er-

findungsgemäße Anlage 2 beispielsweise in eine Fertigungsstraße einzubinden.

Die Zufuhr von Gütern 4 auf Transportelementen 32 erfolgt dabei wiederum über den Aufgabepuffer 24, welcher in einem Eingangsbereich 68 des Labyrinths 42 die Transportelemente 32 mit den Gütern 4 dem weiteren Fördersystemteil des Fördersystems 3 übergibt. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ausführungsvarianten befindet sich aber ein Ausgangsbereich 69 eines zweiten Labyrinths an einer anderen Stelle der Anlage 2 als das erste Labyrinth 42 des Eingangsbereiches 68. Bevorzugt sind der Eingangsbereich 68 und der Ausgangsbereich 69 einander gegenüberliegend in der Anlage 2 angeordnet.

Mit einer derartigen Anordnung des Fördersystems 3 kann zudem eine noch bessere Trennung des unreinen Aufgabepuffers 24 vom reinen Puffer 31 erreicht werden.

Im übrigen können die einzelnen Fördersystemteile aus den bereits genannten Teilen gebildet sein bzw. können diesen die entsprechenden und bereits angeführten erforderlichen Systemteile zugeordnet sein.

Fig. 8 zeigt eine weitere Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Anlage 2 in vereinfachter, schematischer Darstellung und Draufsicht. Aufgrund des Umstandes, daß die Beschleunigereinheit, insbesondere der Linearbeschleuniger 5, bevorzugt unterirdisch angeordnet ist und dadurch das umgebende Erdreich zur Abschirmung ausgenutzt werden kann, ist es möglich, beispielsweise bei Anlagen 2 mit geringer Leistung auf die Anordnung eines labyrinthartigen Zuganges zum Prozeßraum 27 zu verzichten. Anstelle eines Labyrinths 42 kann, wie in Fig. 8 dargestellt, der Bereich, in dem sich der Prozeßförderer 29, z.B. der Dreh-Hubtisch 49, befindet, durch zusätzliche bauliche Maßnahmen gesichert werden. Beispielsweise kann eine Variante eines zusätzlichen Gehäuses 70 über dem Prozeßförderer 29 gewählt werden. Als Materialien für das Gehäuse 70 können sämtliche dem Verwendungszweck entsprechende Werkstoffe verwendet werden, beispielsweise Stahlbeton mit oder ohne zusätzlicher Metallauskleidung. Bevorzugt werden solche Metalle eingesetzt, welche einen hohen Einfangquerschnitt für Elektronen aufweisen.

Ist das Fördersystem 3 wie in Fig. 8 dargestellt ausgebildet, beispielsweise für die Einbindung der Anlage 2 in eine Förderstraße, so können am Gehäuse 70 an jeweils bevorzugt gegenüberliegenden Seiten Gehäusedurchbrüche 71 vorhanden sein, mit denen es möglich wird, Güter 4 auf Transportelementen 32 dem Prozeßförderer 29 zuzuführen.

Dabei sind die Abmessungen für die Gehäusedurchbrüche 71 bevorzugt auf die maximalen Ausmessungen der Transportelemente 32 mit Gütern 4 abgestimmt.

Selbstverständlich ist es auch möglich, anders wie in Fig. 8 dargestellt, den Zugang und den Ausgang zum Prozeßraum 27 auf der gleichen Seite der Anlage 2 anzuordnen bzw. ist es möglich, daß bei geeigneter Konstruktion des Fördersystems 3 nur ein Zuführpuffer 26 vorhanden ist, der auch den Abtransport der Transportelemente 32 mit den Gütern 4 übernimmt.

Fig. 9 zeigt als Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Anlage 2 im Querschnitt eine weitere Möglichkeit auf, wie die Anlage 2 vorzugsweise in eine Fertigungsstraße eingebunden werden kann. Anstelle eines horizontalen Labyrinths 42, wie in den vorangehenden Figuren zum Teil beschrieben, findet bei der Ausführungsvariante der Fig. 9 ein senkrechtes Labyrinth 42 Verwendung. Dadurch wird eine kostengünstige und platzsparende Variante der Anlage 2 geschaffen, wie es insbesondere auch im Einsatz in Fertigungsstraßen wünschenswert ist. Güter 4, welche sich auf Transportelementen 32 befinden, werden dabei vom Aufgabepuffer 24 an eine erste Hebevorrichtung 46 übergeben, welche die Güter 4 in den Bestrahlungsraum 1 bringt. Dort werden sie von dem Prozeßzuförderer 48 übernommen und in der Folge dem Prozeßförderer 29, beispielsweise dem Dreh-Hubtisch 49, übergeben. Auf diesem werden die Güter 4, wie bereits beschreiben, durch beispielsweise kombinierte Vertikal- und Drehbewegung an der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 des Linearbeschleunigers 5 zur Bestrahlung vorbeibewegt. Nach erfolgter Bestrahlung, welche sowohl während des Absenkens als auch während des Anhebens der Güter 4 erfolgen kann, werden diese über den Prozeßabfuhrförderer 50 sowie einer dritten Hebevorrichtung 46 und dem Puffer 31 dem Bestrahlungsprozeß entzogen.

Die Lenkung des Bestrahlungsprozesses kann auch hier wiederum mit Hilfe von bereits beschriebenen und in Fig. 9 nicht dargestellten Positionserkennungsvorrichtungen 34, welche ihrerseits Antriebsvorrichtungen 33 steuern, erfolgen.

Selbstverständlich ist es auch bei dieser Variante möglich, anstelle von zwei getrennten Labyrinth 42 nur eines sowohl für die Zufuhr als auch den Abtransport der Güter 4 zum bzw. aus dem Bestrahlungsraum 1 zu verwenden. Es können auch einzelne Teile des Fördersystems 3 sowohl für die Zufuhr als auch für den Abtransport der Güter 4 verwendet werden bzw. ist es möglich, zumindest zwei getrennte Förderlinien nebeneinander zu führen.

In Fig. 10 ist schließlich eine Ausführungsvariante für eine Elektronenaustrittsvorrichtung 15 in vereinfachter und schematischer Darstellung gezeigt. Die Elektronenaustrittsvorrichtung 15 eines Elektronenbeschleunigers 72, insbesondere des Linearbeschleunigers 5, ist dabei, wie die Draufsicht der Fig. 10 zeigt, in Form eines Kreises angeordnet. Zur Ablenkung der Elektronen können beispielsweise entlang des äußeren Umfanges der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 Ablenkeinrichtungen 73, beispielsweise elektrische Spulen, welche aufgrund der Gesetze des Elektromagnetismus von stromdurchflossenen Leitern ein Magnetfeld aufbauen, angeordnet sein. Weiters können am inneren Umfang der Elektronenaustrittsvorrichtung 15 (in Fig. 10 nicht dargestellt) sogenannte Beam-Stops 17 vorhanden sein.

Bei einer derartigen Ausbildung einer Elektronenaustrittsvorrichtung 15 ist es möglich, auf eine Drehbewegung des Prozeßförderers 29 zu verzichten, sodaß die Güter 4 auf Transportelementen 32 einzig während einer Vertikalbewegung bestrahlt werden. Dies kann sowohl während des Absenkens als auch des Anhebens des Prozeßförderers 29 erfolgen. Selbstverständlich besteht aber auch die Möglichkeit, eine kombinierte Vertikal- und Drehbewegung des Prozeßförderers 29 während des Bestrahlungsvorganges auszuführen.

Als Verfahren zur Bestrahlung von Gütern 4 auf Transportelementen 32 hat sich die im folgenden beschriebene Vorgangsweise, die jedoch nicht zwingend ist und gegebenenfalls adaptiert werden kann, als vorteilhaft erwiesen.

Das zu bestrahlende Gut 4 wird über den unreinen Aufgabepuffer 24, insbesondere den Aufgabepplatz 37, dem Fördersystem 3 zugeführt. Dies kann beispielsweise händisch durch Herabnehmen der Güter 4 von Transportelementen 32, beispielsweise Paletten und Umschichten der Güter 4 auf Transportelemente 32 auf dem Aufgabepuffer 24 erfolgen.

Bevorzugt werden aber von einem Fertigungsprozeß bereitgestellte, zum Transport mit beispielsweise LKW's bestimmte, fertig mit Gütern 4 beladene Transportelemente 32 verwendet. Diese können auch bereits mit einer Schrumpffolie umwickelt sein.

Zur individuellen Kennzeichnung der Güter 4 und/oder der Transportelemente 32 werden diese an einer Markierungseinrichtung 59, beispielsweise einem Etikettenspender, einem Tintenstrahldrucker oder dgl., vorbeigeführt. Die derart angebrachte Markierung, welche z.B. aus einem Strich-Code bestehen kann, wird von einem nachfolgen-

den Scanner 60 erfaßt und diese Daten einer Regel- und/oder Steuereinrichtung 36, beispielsweise einer EDV-Anlage zugeführt.

5     Daraufhin werden die Güter 4 über die einzelnen Teile des Fördersystems 3 in den Prozeßraum 27 und in der Folge den Bestrahlungsraum 1 verbracht. Für die im Gut 4 zu deponierende Dosis an Strahlenenergie ist es unter anderem wichtig, daß die Vortriebsgeschwindigkeit des Prozeßförderers 29 auf die Taktfrequenz der Elektronenpulse der Elektronenbeschleunigereinheit abgestimmt wird. Da für die Beschleunigung der Elektronen gepulste elektromagnetische Wellen mit vordefinierter Frequenz, welche als stehende Wellen in Hohlraumresonatoren 7 vorliegen, die von einer gepulsten Mikrowelle, erzeugt von einem Oszillator 8, angeregt und von einem Mikrowellenverstärker 9, beispielsweise einem Klystron oder dgl., verstärkt werden, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Pulse der Elektronenstrahlung um mindestens 30 %, vorzugsweise 50 %, überlappen. Auf diese Weise ist es möglich, im Gut 4 eine homogene Dosisverteilung zu erreichen.

15     Vorteilhaft ist eine Beschleunigeranlage, die eine Strahlenenergie im Bereich von 5 MeV bis 30 MeV, bevorzugt 10 MeV, und eine mittlere Beamleistung im Bereich von 5 kW bis 40 kW, vorzugsweise 10 kW bis 30 kW, insbesondere 20 kW, zur Verfügung stellt.

20     Die Vortriebsgeschwindigkeit des Prozeßförderers 29, insbesondere des Dreh-Hubtisches 49, sollte zwischen 1 Umdrehung/s und 1 Umdrehung/5 s, bevorzugt 1 Umdrehung/3 s, betragen.

25     Die Bestrahlung des Gutes 4 erfolgt vorzugsweise parallel zu einer Teilbewegungsrichtung des Gutes 4 auf dem Prozeßförderer 29, kann aber auch von mehreren Seiten durchgeführt werden, vor allem dann, wenn mehrere Elektronenbeschleuniger eingesetzt werden. Im letzteren Fall kann das Gut 4 alternierend oder simultan von mehreren Seiten bestrahlt werden.

30     Nach erfolgter Bestrahlung wird das Gut 4 über den labyrinthartigen Zugang aus dem Bestrahlungsraum 1 bzw. dem Prozeßraum 27 transportiert und an einem Erkennungssystem, beispielsweise einem Scanner 60, insbesondere einem Lesegerät, vorbeigeführt. Die damit erfaßten Daten können ebenfalls einer EDV-Anlage zur Verfügung gestellt werden, welche auf diese Weise den Bestrahlungsgrad des Gutes 4 feststellen kann. Ist es erforderlich, daß das Gut 4 mehrmals bestrahlt wird, werden diese Daten

einzelnen Antriebsvorrichtungen 33 zur Verfügung gestellt, die beispielsweise in Abhängigkeit vom Querförderer 25, Güter 4, welche sich auf dem Aufgabepuffer 24 befinden, vom Weitertransport in den Prozeßraum 27 abhalten. Dadurch wird es möglich, über den Querförderer 25 bereits bestrahlte Güter 4 erneut dem Bestrahlungsprozeß zuzuführen. Die Güter 4, die sich auf dem Aufgabepuffer 24 befinden, können von einem ersten Gutstop, der beispielsweise am Übergabebereich Aufgabepuffer 24/Querförderer 25 plaziert sein kann, solange aufgehalten und gepuffert werden, bis das erste fertig bestrahlte Gut 4 vom Querförderer 25 dem Puffer 31 übergeben worden ist. Die Mehrfachbestrahlung wird wiederum über den Scanner 60 erfaßt.

Selbstverständlich ist es möglich, bei entsprechender Ausgestaltung des Fördersystems 3, wie beispielsweise in Fig. 3 beschrieben, die Güter 4 auf den Transportelementen 32 an einer anderen Stelle des Transportsystems zu puffern.

Es ist aber auch möglich, gerade durch die spezielle Ausbildung des Prozeßförderers 29 als Dreh-Hubtisch 49 die Mehrfachbestrahlung der Güter 4 durch den Bewegungsablauf des Prozeßförderers 29 zu erreichen, sodaß eine zusätzliche Pufferung der Güter 4 an diversen Stellen des Fördersystems 3 nicht mehr notwendig ist.

Mit einer derartigen Steuerung wird auf vorteilhafte Weise eine sehr gute Auslastung der zur Verfügung stehenden Ressourcen erreicht. Fakultativ zum ersten Gutstop können über die Länge des Fördersystems 3 weitere Gutstops angebracht sein. Vorzugsweise sind diese vor jeder Richtungsänderung des Transportsystems plaziert. Dadurch wird ein Puffer an Gütern 4 aufgebaut, sodaß in der Folge eine geringe Auslastung des Prozeßförderers 29 weitestgehend verhindert wird. Die Güter 4 werden von den jeweiligen Gutstops in definierten Intervallen freigegeben, deren Zeitspanne sich nach der einzubringenden Strahlendosis richtet.

In besonderen Fällen kann durch wiederholte Änderung der Bewegungsrichtung der Güter 4, d.h. von Teilen des Fördersystems 3, insbesondere des Prozeßförderers 29, diese zur Erreichung der notwendigen Strahlendosis im Gut 4 mehrmals am Elektronenstrahl vorbeigeführt werden.

Üblicherweise erfolgt der Zu- und Abtransport der Güter 4 zu und aus dem Prozeßraum 27 auf einer Seite des Prozeßraumes 27. Es ist jedoch auch möglich, die Zufuhr und den Abtransport der Güter 4 zu und aus dem Prozeßraum 27 auf unterschiedlichen Seiten des Prozeßraumes 27 vorzunehmen.

Zur Ermittlung der erforderlichen Dosis können vorab an einzelnen Gütern 4 Dosimeter, beispielsweise radiochrome Filmdosimeter, an signifikanten Stellen angebracht und diese Güter 4 dem Bestrahlungsprozeß ausgesetzt werden. Derartige signifikante Stellen sind beispielsweise jene Stellen, die sich durch erhöhte bzw. zu geringe Dosisübertragung auszeichnen. Dies ist vor allem im Inneren, aber auch an den Eckpunkten der Güter 4 zu erwarten, besonders dann, wenn die Güter 4 in einer Verpackung, beispielsweise ihrer Originalverpackung, bestrahlt werden, sodaß die zu verwendenden Dosimeter bevorzugt an diesen Stellen einzusetzen sind.

Radiochrome Filmdosimeter zeichnen sich dadurch aus, daß sie ihre Farbe in Abhängigkeit von der Bestrahlungsdauer bzw. der verabreichten Dosis ändern. Diese Farbänderung kann in der Folge über ein Spektralphotometer durch Messung der Abschwächung der Intensität eines hindurchtretenden Lichtstrahles bzw. in Reflexion gemessen werden. Aus den dabei ermittelten Werten läßt sich die exakte Vortriebsgeschwindigkeit des Prozeßförderers 29 bei konstanter Beam-Leistung errechnen. Für die Erstellung der Kalibrierungskurve zur Auswertung der Filme haben sich Alanin Transferdosimeter als vorteilhaft erwiesen. Selbstverständlich ist es aber auch möglich, sämtliche andere Methoden zur Kalibrierung zu verwenden.

Zusätzlich zu radiochromen Filmdosimetern können auch zur Erhöhung der Sicherheit weitere Dosimeter, vorzugsweise kalorimetrische Dosimeter eingesetzt werden.

Zur weiteren Sicherheitssteigerung können während des Produktionsprozesses in definierten Abständen weitere Filmdosimeter an den Gütern 4 angebracht werden, vorzugsweise Dosimeter mit derselben Markierung oder Kennung, wie sie für die Güter 4 verwendet werden. Auf diese Weise ist eine spätere unbeabsichtigte Verwechslung der einzelnen Filmdosimeter zu vermeiden. Diese mit den zusätzlichen Dosimetern versehenen Güter 4 können von einer Regel- und/oder Steuereinrichtung 36 über beispielsweise den Scanner 60 erkannt werden.

Zur weiteren Nachbehandlung sowie zur Kontrolle der Stabilität des Prozesses können die aus den Dosimetern gewonnen Daten einer Datenverarbeitungsanlage zugeführt und von dieser archiviert werden.

Mit einer erfindungsgemäßen Anlage 2 ist es vorteilhafterweise möglich, Güter 4 unterschiedlicher Art zu behandeln bzw. deren Eigenschaften in Teilbereichen zu verändern. So können beispielsweise Produkte unterschiedlichster Art sterilisiert werden.

Dazu gehören unter anderem OP-Equipment, OP-Kleidung, Verbandstoffe, OP-Abfall, Pharmarohstoffe, Pharmaverpackungen, Behältnisse aus Kunststoff und/oder Glas, Versuchsbehältnisse bzw. Versuchsequipment für den Biotechnologiebereich, die Sterilisation von Flüssigkeiten, Recyclingmaterialien und Müll im Bereich der Umwelttechnologie, die Entkeimung von Kunststoffen, die Sterilisation und Keimreduktion in Gewürzen, Rohstoffen, Produkten, Getränken, Verschlüssen sowie die Sterilisation von Verpackungen, Behältern oder Gefäßen für die Verpackungstechnologie.

Neben der Sterilisation gibt es aber eine Fülle von Einsatzmöglichkeiten für eine Anlage 2 der erfindungsgemäßen Art. Dazu gehört unter anderem die Veredelung von Oberflächen, beispielsweise durch Härten, die Härtung bzw. Vernetzung von Kunststoffen, die Aushärtung bzw. Vernetzung von Lacken. Bei Auswahl eines geeigneten Transportmittels, beispielsweise in Form von Flaschen, können selbst Flüssigkeiten, z.B. Bier, Wasser oder dgl., und Gase auf diese Weise bestrahlt werden. Weiters können Schütt- und Stückgüter unterschiedlichster Art mit der erfindungsgemäßen Anlage 2 bestrahlt werden.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren Verständnis des Aufbaus der Ausführungsvarianten für eine erfindungsgemäße Anlage 2 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1, 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Des weiteren können auch einzelne Teile der zuvor beschriebenen Merkmalskombination der einzelnen Ausführungsbeispiele in Verbindung mit anderen Einzelmerkmalen aus anderen Ausführungsbeispielen, eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden.

### Bezugszeichenaufstellung

5	1	Bestrahlungsraum	41	Schiene
	2	Anlage	42	Labyrinth
	3	Fördersystem	43	Strecke
	4	Gut	44	Kettenförderer
	5	Linearbeschleuniger	45	Übergabebereich
10	6	Glühkathode	46	Hebevorrichtung
	7	Hohlraumresonator	47	Förderer
	8	Oszillator	48	Prozeßzuführförderer
	9	Mikrowellenverstärker	49	Dreh-Hubtisch
15	10	Hochspannungsmodulator	50	Prozeßabführförderer
	11	Energiequelle	51	Pfeil
	12	Quadrupol	52	Pfeil
	13	Shutter	53	Staplerabnahmeplatz
20	14	Ablenkmagnet	54	Schutzeinrichtung
	15	Elektronenaustrittsvorrichtung	55	Tür
	16	Wand	56	Not-Aus-Schalter
	17	Beam-Stop	57	Seilzugschalter
25	18	Entlüftungsvorrichtung	58	Bedienpult
	19	Raum	59	Markierungseinrichtung
	20	Wand	60	Scanner
	21	Wand	61	Länge
30	22	Durchbruch	62	Doppelpfeil
	23	Überwachungskamera	63	Pfeil
	24	Aufgabepuffer	64	Bereich
	25	Querförderer	65	Bereich
35	26	Zuführpuffer	66	Abnahmeplatz
	27	Prozeßraum	67	Schnell-Aufgabeplatz
	28	Stetigförderer	68	Eingangsbereich
	29	Prozeßförderer	69	Ausgangsbereich
	30	Auslagerungspuffer	70	Gehäuse
40	31	Puffer	71	Gehäusedurchbruch
	32	Transportelement	72	Elektronenbeschleuniger
	33	Antriebsvorrichtung	73	Ablenkeinrichtung
	34	Positionserkennungsvorrichtung		
45	35	Lichtschranke		
	36	Steuereinrichtung		
	37	Aufgabeplatz		
	38	Trennvorrichtung		
50	39	Position		
	40	Querverfahrwagen		

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestrahlen eines Gutes, insbesondere eines Materials, eines Abfalls, eines Bauteils, eines Lebensmittels, einer Flüssigkeit, eines Gases oder dgl.,  
5 bei dem das Gut mit einem Fördersystem durch einen Strahl bewegter Teilchen aus zumindest einer Bestahlungseinrichtung, insbesondere einem Elektronenbeschleuniger, in einer Bestahlungskammer bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Bestrahlung benötigten, aus einer Glühkathode austretenden Elektronen fokussiert und in einer Beschleunigereinheit mit Wellen einer bestimmten, vordefinierbaren Frequenz  
10 gepulst werden und mit einer bestimmten Frequenz aus der Elektronenaustrittsvorrichtung austreten und auf das zu bestrahlende Gut gelenkt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Beschleunigung der Elektronen elektromagnetische Wellen eingesetzt werden.  
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der elektromagnetischen Wellen Hohlraumresonatoren eingesetzt werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-  
20 durch gekennzeichnet, daß die stehende Welle in der Beschleunigereinheit von einer gepulsten Mikrowelle angeregt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß die gepulsten Mikrowellen von einem Oszillator erzeugt  
25 und vorzugsweise von einem Klystron verstärkt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Vortriebsgeschwindigkeit zumindest eines Teils des Fördersystems, die Scanhöhe und die Zahl der Pulse sowie die Pulsdauer so aufein-  
30 ander abgestimmt werden, daß sich die Pulse der Elektronenstrahlung um mindestens 30 %, vorzugsweise 50 %, überlappen.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-  
durch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung Elektronen mit einer Energie von 5 MeV  
35 bis 30 MeV, bevorzugt 10 MeV, verwendet werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, daß die Vortriebsgeschwindigkeit des Fördersystems vorzugsweise nach dem Aufbau von Puffern auf die Verweildauer des Gutes am Prozeßförderer abgestimmt ist.

- 5      9.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßförderer eine Vertikalbewegung durch den Elektronenstrahl ausführt.
- 10      10.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßförderer eine aus einer Vertikal- und Drehbewegung zusammengesetzte Bewegung während der Bestrahlung ausführt.
- 15      11.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine mittlere Beamleistung im Bereich von 5 kW bis 40 kW, bevorzugt zwischen 10 kW und 30 kW, insbesondere 20 kW, verwendet wird.
- 20      12.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestrahlung des Gutes annähernd parallel zu einer Bewegungsrichtung des Gutes erfolgt.
- 25      13.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestrahlung des Gutes annähernd senkrecht zu einer Bewegungsrichtung des Gutes erfolgt.
- 30      14.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut sowohl während einer Abwärts- als auch einer Aufwärtsbewegung bestrahlt wird.
- 35      15.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestrahlung des Gutes mehrere Elektronenbeschleuniger eingesetzt werden.
16.            Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut alternierend von mehreren Seiten bestrahlt wird, vorzugsweise in auf das Fördersystem bezogener vertikaler bzw. horizontaler Richtung.

17. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut gleichzeitig von mehreren Seiten bestrahlt wird.

5 18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung der in das Gut eingebrachten Dosis Dosimeter, vorzugsweise radiochrome Filmdosimeter, verwendet werden.

10 19. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Erstellung der Kalibrierungskurve zur Auswertung der Filme bevorzugt Alanin Transferdosimeter verwendet werden.

15 20. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Auswertung der Filmdosimeter durch Messung der Intensität eines das Filmdosimeter durchdringenden Lichtstrahls in Transmission die erfaßten Kennwerte einer EDV-Anlage zur Nachbearbeitung, Speicherung und Kontrolle übergeben werden.

20 21. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Gut einwirkende Strahlungsdosis über zusätzliche Dosimeter, vorzugsweise kalorimetrische Dosimeter, erfaßt wird.

25 22. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut mit dem Fördersystem mit einer Geschwindigkeit an der Elektronenaus trittsvorrichtung der Beschleunigereinheit, insbesondere dem Scan-Horn, vorbeibewegt wird, die sich nach der zu verabreichenden Dosis richtet.

30 23. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Gut und/oder der Verpackung des Gutes zumindest eine Markierung, beispielsweise ein Strich-Code, angebracht wird, die von einem Erkennungssystem, beispielsweise einem Scanner, insbesondere einem Lesegerät, erkannt wird.

35 24. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Transportelement zumindest eine Markierung, beispielsweise ein Strich-Code, angebracht wird, die von einem Erkennungssystem, beispielsweise einem Scanner, insbesondere einem Lesegerät, erkannt wird.

25. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem bevorzugt verwendeten Dosimeter, insbesondere dem Filmdosimeter, zumindest eine Markierung zur nachträglichen Auswertung, Erkennung und Überprüfung des Dosimeters, insbesondere ein Strich-Code, angebracht wird, die von einem Erkennungssystem, beispielsweise einem Scanner, insbesondere einem Lesegerät, erkannt wird.

26. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut nach dem Erkennungssystem gepuffert wird.

27. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut bzw. die Güter an zumindest zwei vorbestimmten Stellen des Fördersystems, insbesondere an den Stellen, an denen eine Änderung der Bewegungsrichtung stattfindet, gepuffert wird bzw. werden.

28. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Güter bzw. mehrere mit Gütern versehene Transportbehälter, beispielsweise Karton-, Kunststoffverpackungen oder dgl., ohne Zwischenraum an der Austrittsstelle des Elektronenstrahls aus der Beschleunigereinheit vorbeitransportiert werden.

29. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut bzw. die Güter auf dem Transportelement in aus dem Behandlungsgrad errechneten Intervallen einer Zuführfördereinrichtung zum Beschleunigerraum zugeführt werden.

30. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsgrad des Gutes von einem Scanner, beispielsweise einem Strich-Code-Lesegerät oder dgl., erfaßt wird.

31. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut mehrmals am Elektronenstrahl vorbeigeführt wird, beispielsweise durch wiederholte Änderung der Bewegungsrichtung, durch erneuten Transport zumindest mit Teilen des Fördersystems.

32. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zu- und Abtransport der Güter zu und aus dem

Bestrahlungsraum auf einer Seite des Bestrahlungsraumes erfolgt.

33. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zu- und Abtransport der Güter zu und aus dem Bestrahlungsraum auf unterschiedlichen Seiten des Bestrahlungsraumes erfolgt.

34. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gut über eine Abnahmefördereinrichtung, bevorzugt eine Schwerkraftbahn mit flurebenem Abnahmeplatz, dem Prozeß entzogen wird.

35. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronenstrahl die Oberfläche des Gutes in Form einer geometrischen, vorzugsweise annähernd wellenartigen Kurve überstreicht, die durch die Kombination der Bewegung des Gutes mit der Bewegung des Elektronenstrahls festzulegen ist.

36. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an zumindest einem Gut in einem Vorversuch die benötigte Strahlendosis mittels an markanten Stellen des Gutes, insbesondere an jenen Stellen, an denen die Strahlenbelastung wegen des Scan-Modus gering und/oder hoch ausfällt, beispielsweise in der Mitte der Oberfläche und/oder im Inneren des Gutes, in den Ecken des Gutes, angebrachten Dosimetern ermittelt wird.

37. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die ermittelte benötigte Strahlendosis einer Steuereinheit, beispielsweise einer EDV-Anlage, zugeführt wird, welche mit diesen Werten die erforderlichen Geschwindigkeiten der einzelnen Fördereinrichtungen bestimmt und überwacht.

38. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kontrolle während des Produktionsprozesses in definierten Intervallen an einzelnen Gütern, vorzugsweise an der äußeren Oberfläche, Dosimeter angebracht werden, mit deren Hilfe der Bestrahlungsprozeß kontrolliert werden kann.

39. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein der Steuereinheit zugeordnetes Erkennungssystem die

mit Dosimetern versehenen Güter erkennt.

40. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Bestrahlungsprozeß einzelner Güter gewonnen  
5 Daten einer Datenverarbeitung zugeführt werden.

41. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Basis eines SOLL/IST-Vergleiches der eingebrachten Dosis die Geschwindigkeit einzelner Anlageteile, insbesondere des Prozeßförderers, geregelt wird.  
10

42. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Basis eines SOLL/IST-Vergleiches der eingebrachten Dosis die Parametereinstellungen des Elektronenbeschleunigersystems geregelt wird.  
15

43. Anlage zur Bestrahlung eines Gutes, insbesondere eines Materials, eines Abfalls, eines Bauteils, eines Lebensmittels, einer Flüssigkeit, eines Gases oder dgl., mit einem Fördersystem für die zu behandelnden Güter, mit einer Quelle zur Erzeugung freier Elektronen, mit einem Beschleunigersystem für die freien Elektronen, mit einem Bestrahlungsraum, in dem die Güter bestrahlt werden und der von Strahlenschutzwänden umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgestaltet ist, daß das Gut (4) während der Bestrahlung eine Vertikalbewegung ausführt.  
20

44. Anlage nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgestaltet ist, daß das Gut (4) während der Bestrahlung gedreht werden kann.  
25

45. Anlage nach Anspruch 43 oder 44, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgestaltet ist, daß das Gut (4) während der Bestrahlung eine Bewegung ausführt, die aus einer Dreh- und Vertikalbewegung kombiniert werden kann.  
30

46. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der Bestrahlungsraum (1) auf einem Niveau angeordnet ist, das sich vom Niveau, auf dem sich der Hauptteil des Fördersystems (3) abstützt, unterscheidet.  
35

47. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß der Bestrahlungsraum (1) unterirdisch angeordnet ist.

5 48. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhr und/oder Abfuhr der zu bestrahlenden Güter (4) über zumindest einen labyrinthartig angeordneten Zugang zum Bestrahlungsraum (1) erfolgt.

10 49. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Zu- und Abfuhr der Güter (4) in und aus dem Bestrahlungsraum (1) auf einer Seite der Strahlenschutzwände durch einen labyrinthartigen Zugang erfolgt.

15 50. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß die Zu- und Abfuhr der Güter (4) in und aus dem Bestrahlungsraum (1) an verschiedenen Seiten der Strahlenschutzwände durch jeweils eigene labyrinthartige Zugänge für die Zufuhr und die Abfuhr der Güter (4) erfolgt.

20 51. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) außerhalb des Gefahrenbereiches des Beschleunigers für Elektronen aus zwei getrennten Bereichen besteht, wobei der unreine Aufgabebereich durch eine Trennvorrichtung (38) vom reinen Abnahmebereich getrennt ist.

25 52. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (38) aus einem Sperrgitter, einer Sperrwand oder dgl. gebildet ist.

30 53. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß der Zugang für Personen zum Bestrahlungsraum (1) nur über eine Schutzeinrichtung (54), beispielsweise eine Tür (55) in einer Trennwand, welche bevorzugt aus einem Gitter bestehen kann, möglich ist.

35 54. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 53, dadurch gekennzeichnet, daß ein unkontrollierter Zugang zum Bestrahlungsraum (1) durch zusätzliche Maßnahmen, beispielsweise einer elektronischen Verriegelung der Schutzeinrichtung (54), bei aus der Elektronenaustrittsvorrichtung (15) des Linearbeschleuni-

gers (5) austretenden Elektronen nicht möglich ist.

55. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 54, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strahlunterbrecher der Beschleunigereinheit bei Betreten des Bestrahlungsraumes (1) und/oder des Prozeßraumes (27) den Elektronenstrahl automatisch unterbricht.

56. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 55, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschleuniger ein Linearbeschleuniger (5) ist.

57. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 56, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschleuniger ein Ringbeschleuniger ist.

58. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 57, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenaustrittsvorrichtung (15) ein Scan-Horn ist.

59. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 58, dadurch gekennzeichnet, daß das Scan-Horn derart ausgebildet ist, daß die Scanhöhe bis zu 100 cm, bevorzugt 60 cm, beträgt.

60. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 59, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenaustrittsvorrichtung (15) in Form eines Kreises um das Fördersystem (3) geführt ist.

61. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgebildet ist, daß das zu bestrahlende Gut (4) in einer Verpackung, insbesondere seiner Originalverpackung, an der Elektronenaustrittsvorrichtung (15) vorbeitransportiert wird.

62. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgebildet ist, daß das zu bestrahlende Gut (4) auf Transportelementen (32), beispielsweise Paletten, Körben oder dgl., an der Elektronenaustrittsvorrichtung (15) vorbeitransportiert werden kann, welche dem Versand der Güter (4) dienen können.

63. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 62, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschleuniger für Elektronen so ausgebildet ist, daß die im Gut

(4) deponierte Dosis bis zu einer Eindringtiefe des Elektronenstrahls von 100 cm, bevorzugt 60 cm, weitgehend unabhängig von der Wegstrecke im Gut (4) bzw. in den Gütern (4) ist.

5     64.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 63, dadurch gekennzeichnet, daß die Energie der Elektronen zwischen 5 MeV und 30 MeV, bevorzugt 10 MeV, beträgt.

10     65.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 64, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigeranlage derart dimensioniert ist, daß sie eine mittlere Beamleistung von 5 kW bis 40 kW, bevorzugt zwischen 10 kW und 30 kW, insbesondere 20 kW, zur Verfügung stellt.

15     66.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 65, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronenstrahl mit Hilfe einer Ablenkvorrichtung auf das zu bestrahlende Gut (4) gelenkt wird.

20     67.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 66, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Anbringung von Ablenkvorrichtungen, bevorzugt an der Elektronenaustrittsvorrichtung (15), insbesondere am Scan-Horn, der Elektronenstrahl zumindest einen Teilbereich der Oberfläche des Gutes (4) überstreicht.

25     68.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 67, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektronenstrahl gepulst ist.

30     69.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 68, dadurch gekennzeichnet, daß am Fördersystem (3), insbesondere am Prozeßförderer (29), zur Erreichung einer homogenen Dosisverteilung im Gut (4) eine Bewegung in Art und/oder Geschwindigkeit einstellbar ist, die mindestens 30 %, vorzugsweise 50 %, Überlappung der Pulse ermöglicht.

35     70.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronen mit elektromagnetischen Wellen beschleunigt werden.

71.            Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 70, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung der elektromagnetischen Wellen entlang der

Beschleunigerstrecke Hohlraumresonatoren (7) vorgesehen sind.

72. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 71, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlraumresonatoren (7) aus Metall, beispielsweise Kupfer,  
5 Kupfer-Legierungen wie Bronzen, Messing, etc., Stahl, Keramik, Kunststoffen, oder dgl., bestehen.
73. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 72, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregung der stehenden Welle in der Beschleunigereinheit  
10 durch eine gepulste Mikrowelle erfolgt.
74. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 73, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikrowellen von einem Oszillator (8) erzeugt und von einem  
15 Mikrowellenverstärker (9), z.B. einem Klystron, verstärkt werden.
75. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 74, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieversorgung des Mikrowellenverstärkers (9) über einen  
Hochspannungsmodulator (10) erfolgt.
- 20 76. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 75, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschleunigereinheit, insbesondere die Elektronenaustrittsvorrichtung (15), so angeordnet ist, daß die Bestrahlung des Gutes (4) annähernd parallel zu zumindest einer Komponente der Transportrichtung des Gutes (4) erfolgt.
- 25 77. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 76, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgebildet ist, daß die Bestrahlung des Gutes (4) von mehreren Seiten möglich ist.
- 30 78. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 77, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßförderer (29) derart ausgebildet ist, daß das Gut (4) um einen definierten Winkel, vorzugsweise 360°, gedreht werden kann.
- 35 79. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 78, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) derart ausgestaltet ist, daß das Gut (4) mit definierter Geschwindigkeit durch den Elektronenstrahl bewegt wird.
80. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 79, dadurch ge-

kennzeichnet, daß am Fördersystem (3) eine Geschwindigkeit eingestellt werden kann, vorzugsweise nach dem Aufbau von Puffern, die sich nach der Verweilzeit des Gutes (4) am Prozeßförderer (29) richtet.

5     81.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 80, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teile des Fördersystems (3) aus Stetigförderern, beispielsweise einer Rollenbahn und/oder einem Kettenförderer und/oder einem Stabförderer und/oder einem Schwerkraftförderer, bestehen.

10    82.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 81, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) aus einem Aufgabepuffer (24), einem Zuführpuffer (26), einem Prozeßförderer (29), einem Stetigförderer (28), einem Auslagerungspuffer (30), einem Puffer (31), einem Querförderer (25), einer Abnahmebahn und  
15    zumindest einem Eckumsetzer mit Hebevorrichtung (46) sowie zumindest einer Antriebsvorrichtung (33) besteht.

83.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 82, dadurch gekennzeichnet, daß entlang des Fördersystems (3) zumindest eine Positionserkennungsvorrichtung (34), beispielsweise eine Lichtschranke (35), vorhanden ist.

20    84.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 83, dadurch gekennzeichnet, daß der Querförderer (25) ein Querverfahrwagen (40) ist.

85.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 84, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßförderer (29) als Dreh- und/oder Hubtisch ausgebildet  
25    ist.

86.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 85, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslagerungspuffer (30) eine Schwerkraftbahn ist, vorzugsweise mit flurebenem Staplerabnahmeplatz (53) für die Güter (4) auf den Transportelementen (32).

87.           Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 86, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise am Fördersystem (3) zumindest eine Markierungseinrichtung (59) für das Gut (4), beispielsweise ein Etikettenspender, ein Tintenstrahldrucker, eine Vorrichtung zum Anbringen von Mikrochips oder dgl., angeordnet ist.  
35

88. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 87, dadurch gekennzeichnet, daß die Markierung der Güter (4) aus einem Strich-Code besteht.

89. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 88, dadurch gekennzeichnet, daß die Etiketten für die Güter (4) und/oder Transportelemente (32) mit einem Strich-Code versehen sind.

90. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 89, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendeten Mikrochips mit Sendeanlagen, beispielsweise einem IR-Sender ausgerüstet sind.

91. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 90, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Fördersystems (3) eine Empfangsstation für IR-Strahlen angeordnet ist.

92. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 91, dadurch gekennzeichnet, daß am Fördersystem zumindest ein Scanner (60), beispielsweise ein Lesegerät oder dgl., zur Guterfassung angebracht ist.

93. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 92, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) zumindest einen Gutstop umfaßt.

94. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 93, dadurch gekennzeichnet, daß vor jeder Richtungsänderung des Fördersystems (3) ein Gutstop angebracht ist.

95. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 94, dadurch gekennzeichnet, daß der Gutstop infolge eines Signals der Positionserkennungsvorrichtung (34) aktiviert wird.

96. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 95, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal durch Strahlunterbrechung eines Lichtschrankens (35) durch die Güter (4) entsteht.

97. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 96, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb einzelner Teile des Fördersystems (3) vorzugsweise ein Servomotor verwendet wird.

98. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 97, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördersystem (3) eine Zählstation umfaßt.

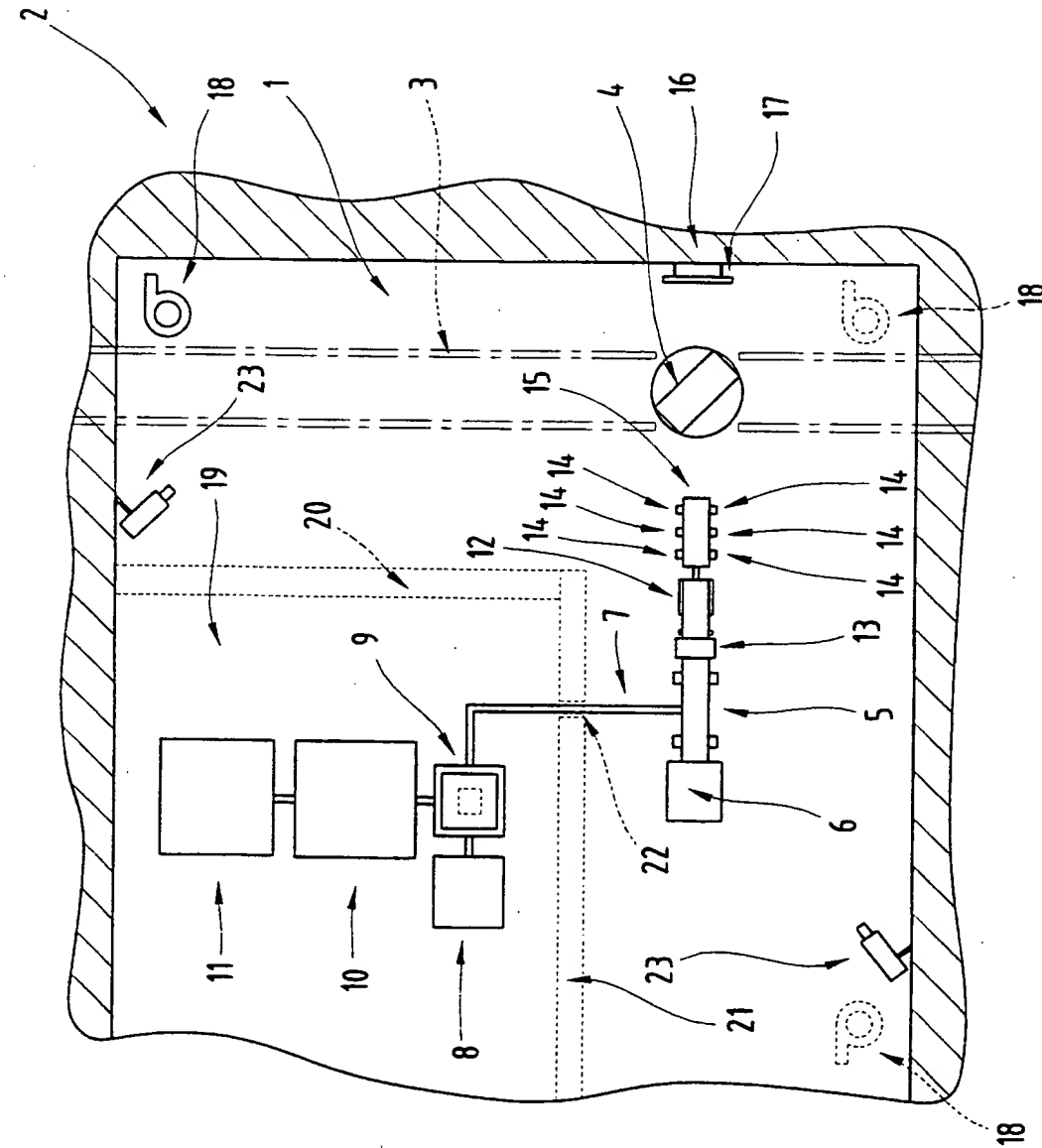
99. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 98, dadurch gekennzeichnet, daß das Zählsystem vorzugsweise drei Sensoren umfaßt.

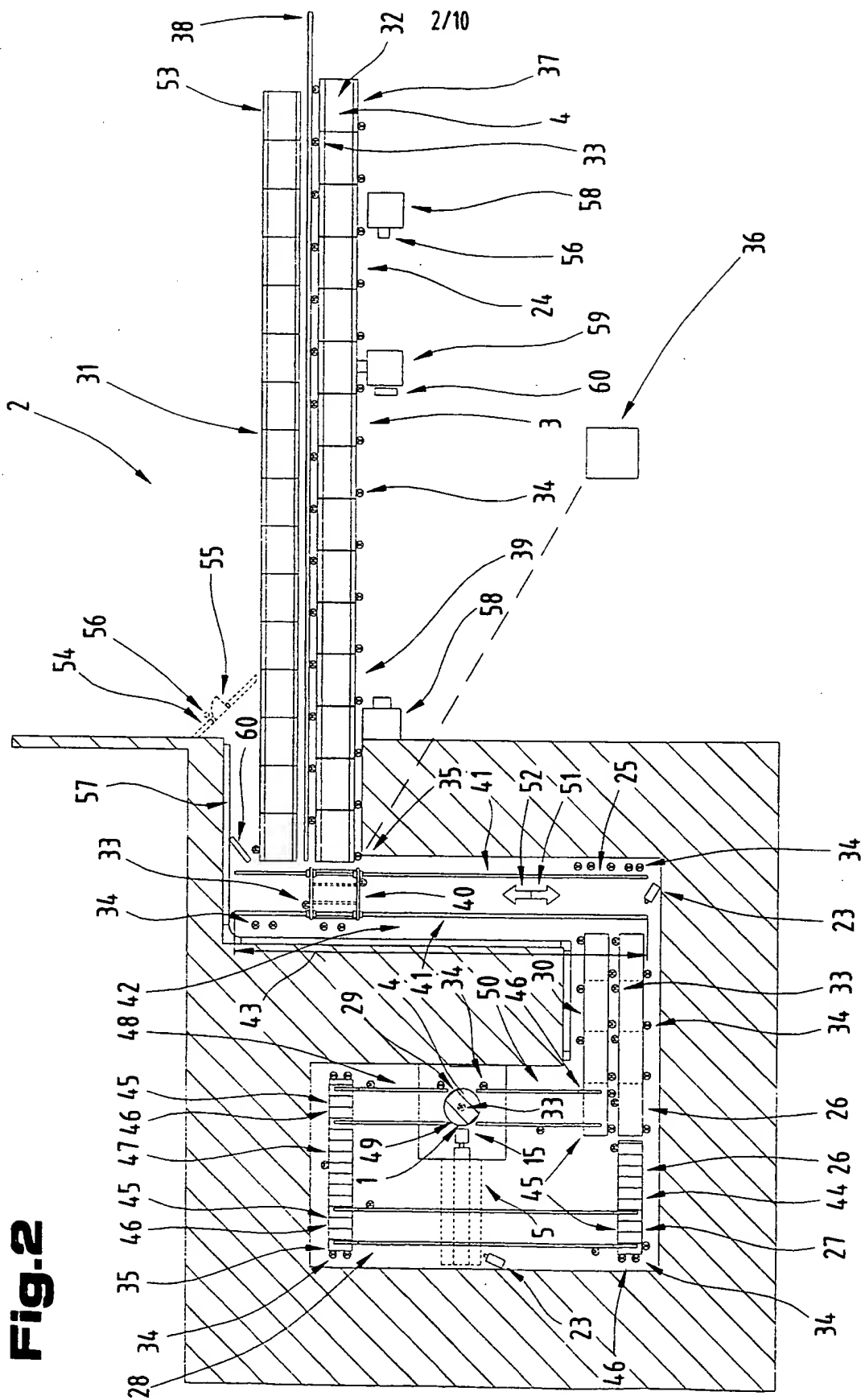
100. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 99, dadurch gekennzeichnet, daß im Aufgabebereich der Güter (4) ein Bedienpult (58) mit zumindest einem Not-Aus-Schalter (56) angebracht ist.

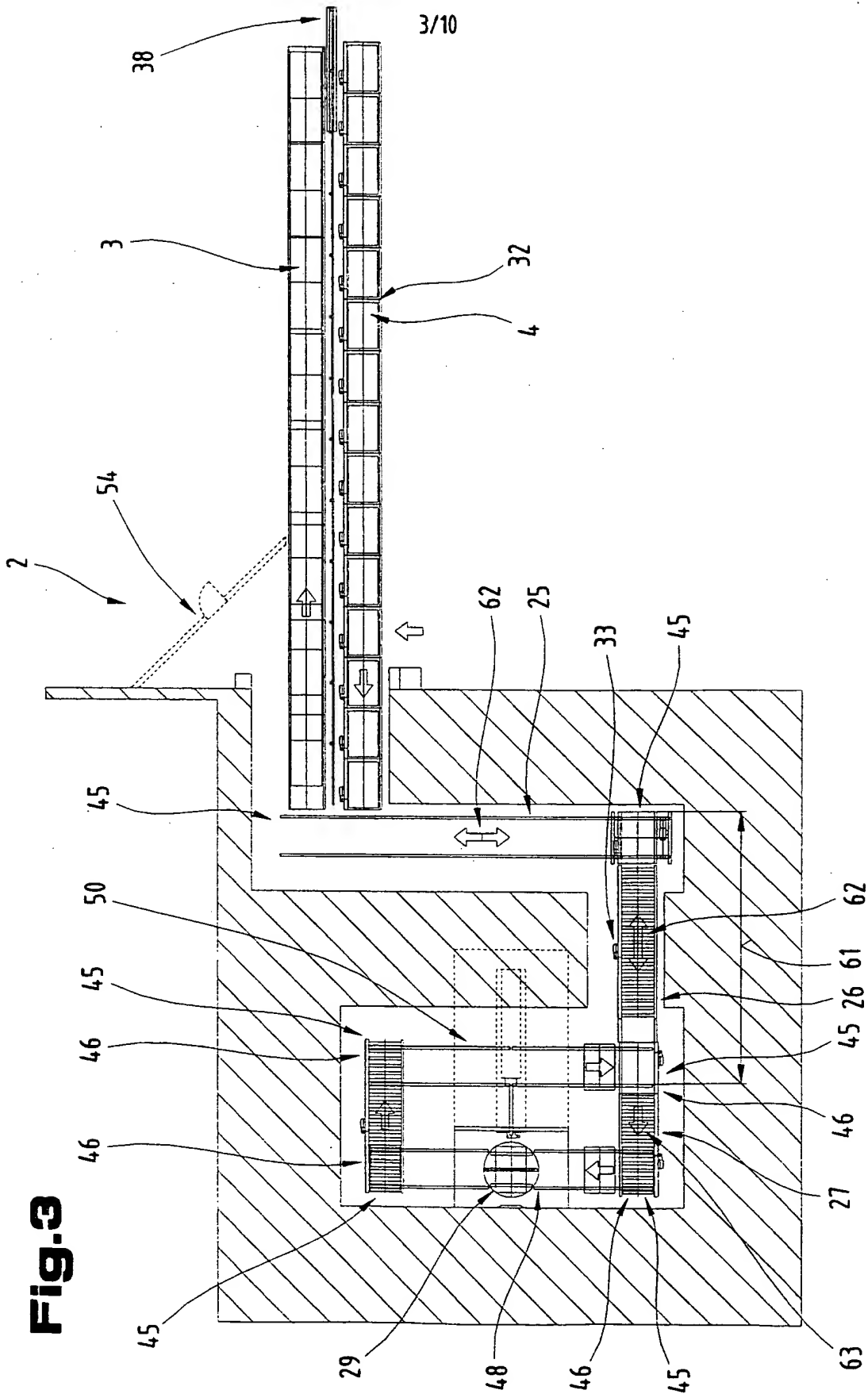
101. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 100 dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teile der Aufgabebahn angetrieben sind.

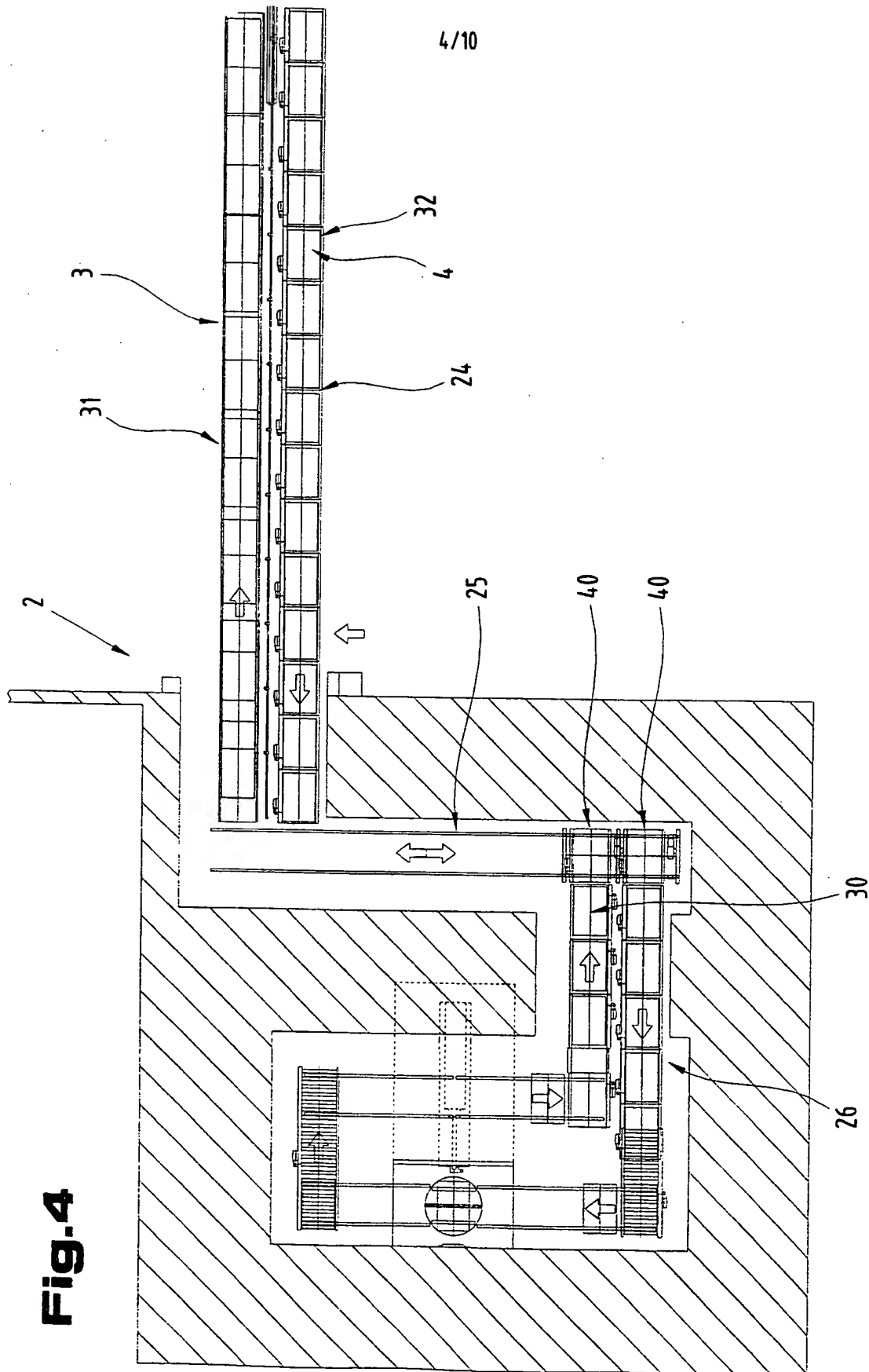
102. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 101, dadurch gekennzeichnet, daß die während des Bestrahlungsvorganges erzeugte Wärme über Wärmetauscher zurückgewonnen und dem Prozeß erneut zugeführt wird.

103. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 43 bis 102, dadurch gekennzeichnet, daß im Bestrahlungsraum (1) und/oder Prozeßraum (27) zumindest eine Entlüftungsvorrichtung (18), beispielsweise ein Ventilator oder dgl., angeordnet ist.

**Fig.1**



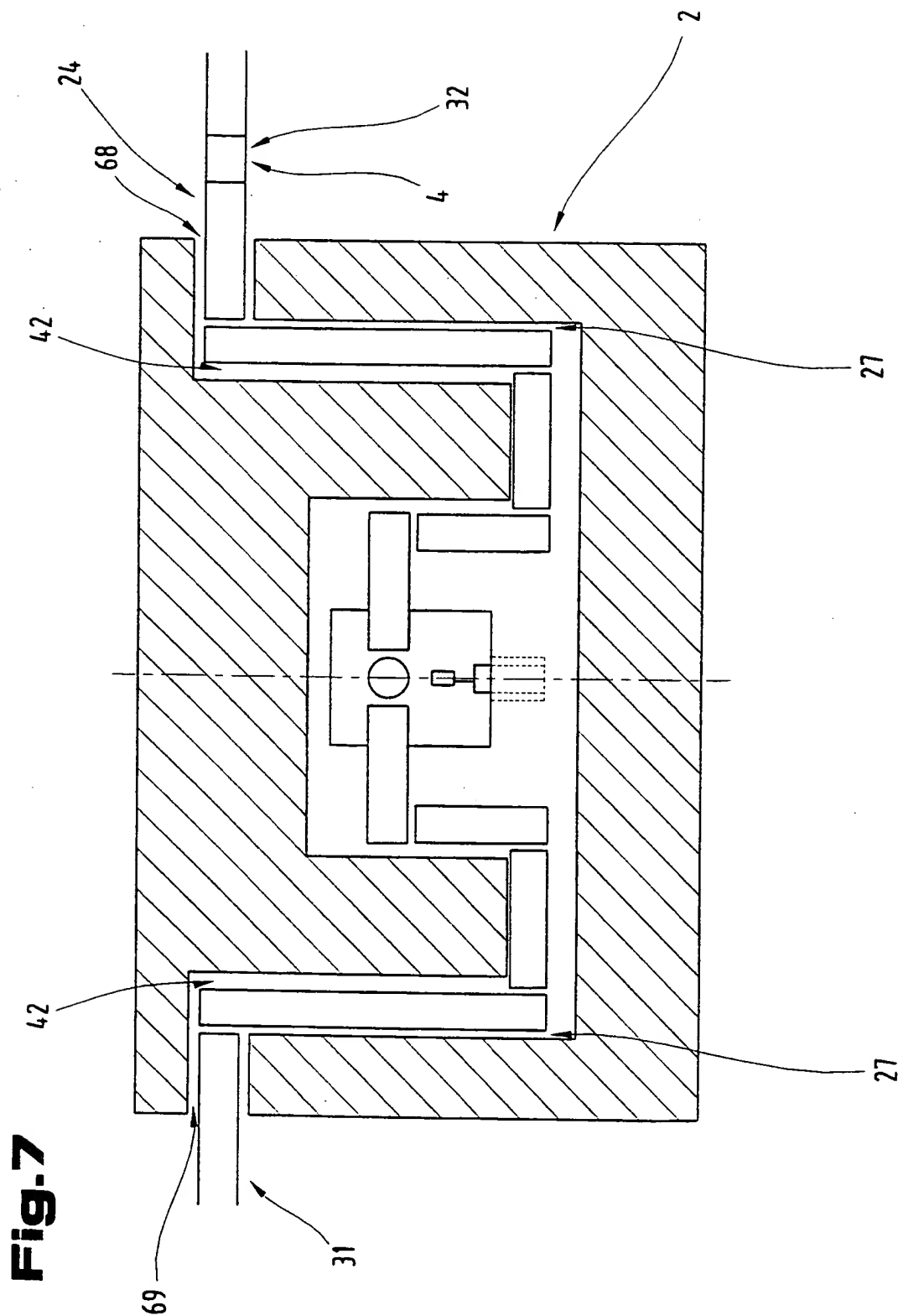




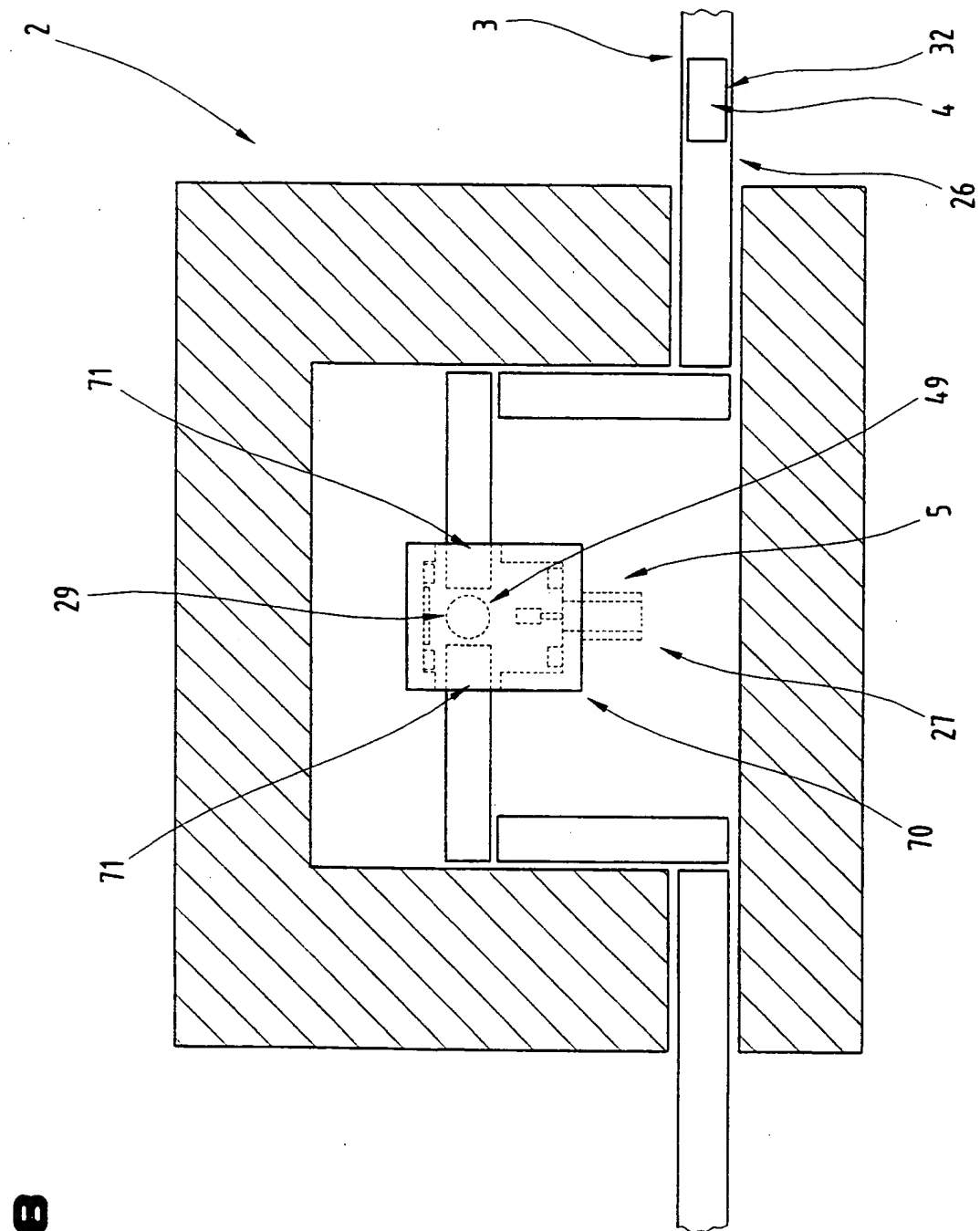
**Fig. 4**







8/10

**Fig. 8**

9/10

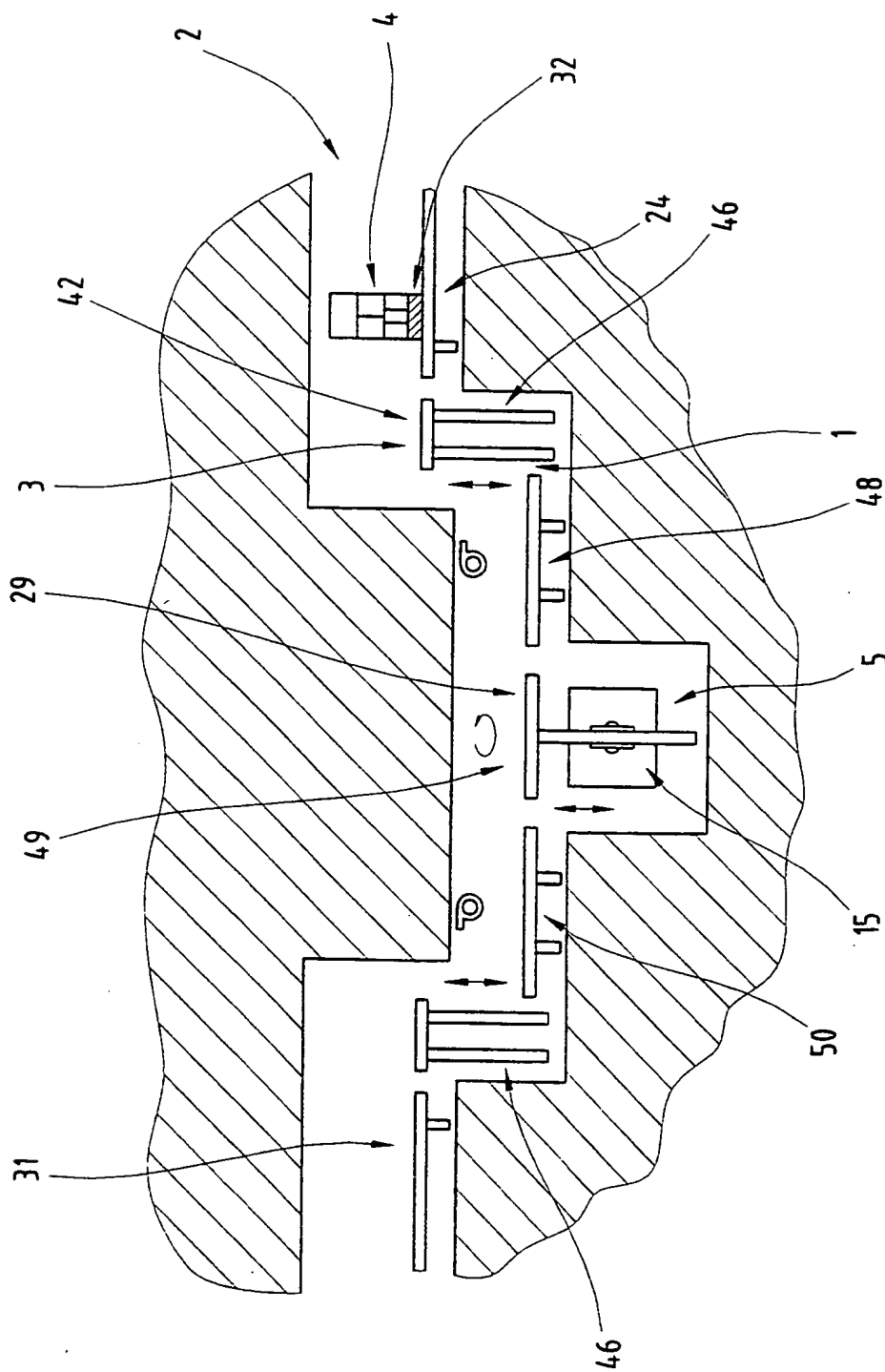


Fig. 9

**Fig.10**